



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Trabajo Fin de Grado

**Desarrollo de una aplicación web para
gestionar la devolución de piezas
prestadas para hacer reparaciones en
averías de hardware informático**

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Ignacio García Martín

Tutor: Fernando Fernández Rebollo

Fecha: 24 -02 -2015



Agradecimientos

Me gustaría empezar mencionando en los agradecimientos a las dos personas a las que más les debo en la vida, mis padres. Como cualquier hijo a sus padres, a ellos les debo la vida y mis rasgos genéticos pero no es eso lo que agradezco ya que cualquiera puede ser padre o madre, sin embargo, no cualquiera puede ser un modelo del cual un hijo estaría orgulloso de seguir y eso es lo que les agradezco. Les agradezco su paciencia, su perseverancia, su apoyo y todo el amor que me han dado siempre y que me han convertido en la persona que soy hoy en día. Gracias.

Continuo mencionando a una persona a la que conocí hace trece años y de la que no me he separado desde entonces, mi novia Gema. A ella le agradezco el haber estado a mi lado todo ese tiempo y el haberme dado la fortaleza, el valor y la confianza necesarios para lanzarme al mundo y pegarle un bocado. Gracias.

También me gustaría dar las gracias al resto de familiares y amigos que han estado siempre cerca para lo bueno y sobre todo para lo malo, haciendo una mención especial a todos los que se quedaron por el camino y que aun así, dejaron su granito de arena en mí. Siempre os llevaré en mi interior. Gracias.

Por último, me gustaría darle las gracias a dos personas más, a Marijke, mi mentora en el proyecto, por haberme dado la oportunidad de demostrar lo aprendido en tantos años de estudio en un entorno laboral real y a Fernando, mi tutor, por todo el apoyo prestado en el proyecto. Gracias.

Resumen

En los tiempos que corren, con la tecnología evolucionando de forma tan rápida e integrándose en cada uno de los aspectos de nuestras vidas, una empresa no puede permitirse el lujo de mantener ninguno de sus procesos de gestión sin digitalizar. La digitalización de dichos procesos supone un incremento de su eficacia al añadir funcionalidades de comunicación y almacenamiento indexado, entre otras, pero también incrementa su eficiencia debido al menor consumo de recursos. Por ello, la tendencia global es la de la digitalización total de las empresas.

Siguiendo con este hilo de pensamiento, esta memoria muestra el trabajo realizado para conseguir la digitalización de un proceso de gestión de logística, de una empresa de soporte técnico en servicios tecnológicos.

Para conseguir dicha digitalización, se va a crear una aplicación web para la gestión de la devolución de las piezas prestadas para la reparación de hardware por parte del servicio técnico de dicha empresa. La aplicación contará con una base de datos que guardará, entre otras cosas, las piezas prestadas y a quien han sido prestadas. Además, permitirá gestionar tres tipos distintos de devoluciones, entrega en una dirección fija, petición de recogida en una dirección no fija y petición de recogida más entrega con ambas direcciones no fijas.

En este documento se detallan, de forma estructurada, los pasos seguidos para la creación de la aplicación, pasando por el análisis inicial para la obtención de los requisitos, por los diseños planteados y por el desarrollo e implantación finales.

Tabla de contenido

Agradecimientos	3
Resumen.....	4
1. Introducción	12
1.1. Motivación	12
1.2. Planteamiento del problema	13
1.3. Planteamiento de la solución.....	14
1.4. Objetivos	15
1.5. Metodología de desarrollo.....	16
1.6. Etapas del proyecto.....	16
1.7. Estructura de la memoria.....	17
2. Estado del arte	19
2.1. Aplicaciones relevantes.....	19
2.1.1. Selene ERP Logística Almacén	19
2.1.2. SGI L'urederra	20
2.1.3. Análisis de viabilidad de las aplicaciones relevantes	21
2.2. Entorno de desarrollo	22
2.3. Framework	22
2.4. Lenguaje de programación.....	23
3. Análisis.....	24
3.1. Estructura de la aplicación	24
3.2. Roles	24
3.2.1. Administrator	25
3.2.2. Logistics	25
3.2.3. Engineer.....	25
3.2.4. Warehouse	25
3.2.5. Transportation.....	26
3.3. Especificación de requisitos	26
3.3.1. Requisitos funcionales.....	27
3.3.2. Requisitos no funcionales	33
4. Diseño.....	35
4.1. Alternativa de diseño 1. Aplicación Móvil.....	35

4.2.	Alternativa de diseño 2. Aplicación Web	35
4.3.	Alternativa de diseño 3. Bases de datos SQL	35
4.4.	Alternativa de diseño 4. Bases de datos Access.....	36
4.5.	Alternativa de diseño 5. Tres bases de datos.....	36
4.6.	Alternativa de diseño 6. Una base de datos.....	36
4.7.	Alternativas seleccionadas	36
5.	Implementación	39
5.1.	Master Page	39
5.2.	Login	40
5.3.	Variables de sesión.....	41
5.4.	Visibilidad.	42
5.5.	WebControl.	42
5.6.	Javascript.....	44
5.7.	Conexión con la base de datos.....	44
6.	Evaluación	45
6.1.	Plan de pruebas.....	45
7.	Gestión del proyecto	47
7.1.	Planificación	47
7.1.1.	Planificación planteada inicialmente	47
7.1.2.	Planificación llevada a cabo finalmente	48
7.2.	Presupuesto	49
7.2.1.	Presupuesto planteado inicialmente	49
7.2.2.	Presupuesto requerido finalmente	50
8.	Conclusiones y líneas futuras	52
8.1.	Conclusiones.....	52
8.2.	Líneas futuras	53
8.2.1.	Versión móvil.....	53
8.2.2.	Integración con base de datos SQL	54
8.2.3.	Creación de un histórico para liberar carga de la base de datos	54
8.2.4.	Implementación en un entorno laboral	54
8.2.5.	Gestión y mantenimiento de la aplicación.....	55
9.	Bibliografía	56
ANEXO 1.	Batería de pruebas.....	58



ANEXO 2. Manual de usuario	71
Iniciar Sesión	71
Crear un informe de devolución de piezas (rol Engineer).....	72
Actualizar un informe de devolución (rol Administrador)	78
Hacer una búsqueda de un informe (cualquier rol).....	80
Crear una solicitud de recogida (rol Engineer).....	83
Crear una solicitud de recogida (rol Engineer).....	86

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de flujo	14
Figura 2: Synerplus	19
Figura 3: Selene ERP Logística Almacén	20
Figura 4: SGI L'urederra.....	21
Figura 5: Main Loreto	39
Figura 6: Login	40
Figura 7: Error Login	41
Figura 8: Loreto Administrator.....	42
Figura 9: Loreto Engineer	42
Figura 10: Calendar	43
Figura 11: Wizard 1	43
Figura 12: Wizard 2	43
Figura 13: Hacer Login.....	71
Figura 14: Insert new Packing List.....	72
Figura 15: Select Pudo Location	73
Figura 16: Change Pudo Location.....	73
Figura 17: Seleccionar piezas	74
Figura 18: Buscar piezas	75
Figura 19: Error buscar piezas	75
Figura 20: Introducir piezas manualmente	75
Figura 21: Confirmación Loreto.....	76
Figura 22: Resumen Loreto	77
Figura 23: Buscar piezas para actualizar	78
Figura 24: Visión detallada Loreto	79
Figura 25: Edit Mode	80
Figura 26: Filters.....	80
Figura 27: Parts Filter	81
Figura 28: PL Filter	81
Figura 29: Resultado de búsqueda.....	82
Figura 30: Introducir dirección Pareto	83
Figura 31: Introducir direcciones SDT	86



Figura 32: Introducir piezas SDT.....	87
---------------------------------------	----

Índice de tablas

Tabla 1: Modelo de tabla de requisitos.....	26
Tabla 2: RF - 01 - Módulo Loreto.....	27
Tabla 3: RF - 02 - Módulo Pareto.....	28
Tabla 4: RF - 03 - Módulo SDT	28
Tabla 5: RF - 04 - Iniciar Sesión.....	28
Tabla 6: RF - 05 - Cerrar Sesión	28
Tabla 7: RF - 06 - Buscar informes de devolución realizados	29
Tabla 8: RF - 07 - Registro de cambios	29
Tabla 9: RF - 08 - Creación de incidencias	29
Tabla 10: RF - 09 - Gestión de usuarios	29
Tabla 11: RF - 10 - Gestión de almacenes	30
Tabla 12: RF - 11 - Gestión de direcciones	30
Tabla 13: RF - 12 - Revisión y actualización de informes de devolución.....	30
Tabla 14: RF - 13 - Revisión y actualización de solicitudes de recogida.....	30
Tabla 15: RF - 14 - Revisión y actualización de solicitudes de recogida más entrega.....	31
Tabla 16: RF - 15 – Crear informe de devolución	31
Tabla 17: RF - 16 – Crear solicitud de recogida	31
Tabla 18: RF - 17 - Crear solicitud de recogida más entrega.....	31
Tabla 19: RF - 18 - Revisión de solicitudes de recogida.....	32
Tabla 20: RF - 19 - Indicar situación actual de proceso de recogida	32
Tabla 21: RF - 20 - Indicar situación actual de proceso de recogida más entrega.....	32
Tabla 22: RF - 21 – Revisión y actualización de fecha de informes de entrega	32
Tabla 23: RNF - 01 - Necesidad de Login	33
Tabla 24: RNF - 02 - Estar dado de alta	33
Tabla 25: RNF - 03 - Acceso restringido	33
Tabla 26: RNF - 04 - Información restringida	33
Tabla 27: RNF - 05 – Tiempo máximo de sesión	34
Tabla 28: RNF - 06 - Visibilidad de ingeniero I3.....	34
Tabla 29: RNF - 07 - Visibilidad de ingeniero p3.....	34
Tabla 30: RNF - 08 - Visibilidad de ingeniero s3	34
Tabla 31: Modelo pruebas	45



Tabla 32: Planificación inicial	47
Tabla 33: Planificación final.....	48
Tabla 34: Coste inicial de personal.....	49
Tabla 35: Coste inicial de material	49
Tabla 36: Coste inicial total	50
Tabla 37: Coste final de personal	50
Tabla 38: Coste final de material.....	51
Tabla 39: Coste final total	51

1. Introducción

En este apartado se muestra una visión inicial del proyecto, poniendo hincapié en la motivación para llevarlo a cabo y en los objetivos tanto generales como específicos. Además, se plantea el problema y la solución, se explica la metodología de desarrollo utilizada y se explican las etapas del proyecto y la estructura de la propia memoria.

1.1. Motivación

Cuanto más avanza la tecnología más fácil es hacer nuevos descubrimientos y nuevas mejoras tecnológicas. En los últimos 60 años, la tecnología ha avanzado tanto como en los anteriores 2000. Esta tendencia no solo muestra que la tecnología va a seguir avanzando a buen ritmo, sino que es muy probable que, con el paso del tiempo, lo haga cada vez más rápido.

Hay que tener en cuenta que la tecnología avanza de la mano de quien la hace avanzar, la gente. Esto tiene sentido, ya que la tecnología y la gente forman un ciclo de retroalimentación en el cual la gente hace evolucionar a la tecnología y la tecnología hace evolucionar a la gente, lo que a su vez provoca de nuevo que la gente, más evolucionada ahora, haga evolucionar aún más la tecnología.

Este avance conjunto provoca que la tecnología esté cada vez más integrada en el mundo y en sus aspectos cotidianos y esto, por norma, conlleva una mejora del rendimiento así como de la eficacia y la eficiencia de casi cualquier proceso en el que se integre.

Teniendo en cuenta esta reflexión, en la que cada vez la tecnología está más evolucionada y más integrada con el mundo, es lógico pensar que la empresa de hoy en día necesite de esta digitalización para mantenerse competitiva. De ahí que la mayoría de los analistas tecnológicos, a día de hoy, coincidan en que la tendencia clara del mundo es la digitalización total de la empresa [\[1\]](#).

La idea de realizar este proyecto surge de la necesidad de informatizar un proceso de gestión, que hasta este momento se mantiene sin digitalizar para conseguir optimizar su función y generar un ahorro de recursos. El proceso en cuestión es el de la gestión de la devolución de las piezas que son prestadas a los técnicos que reparan averías de hardware en una empresa que ofrece un servicio de soporte técnico.

Otra motivación para realizar el proyecto ha sido la de demostrar los conocimientos adquiridos durante la carrera, aplicados a un caso real de desarrollo de software.

Como motivación extra para realizar el proyecto se encuentra el aprendizaje del lenguaje de programación C# con el Framework ASP.NET. Este lenguaje es uno de los más utilizados

actualmente junto con PHP para el diseño web [2], por lo que su aprendizaje supone una mejora a tener en cuenta en el expediente laboral.

1.2. Planteamiento del problema

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pretende informatizar un proceso de una empresa que realiza servicios de soporte técnico.

Esta empresa tiene contratado servicios de soporte técnico con otras empresas que disponen de hardware de alto nivel, como servidores o centros de procesamiento de datos.

Cuando tiene lugar una avería en este hardware, entra en acción el técnico de la empresa de servicios. Una vez analizada la avería y determinadas las piezas que pueden ser necesarias para solucionarla, el técnico toma prestadas dichas piezas, quedando esto registrado en una base de datos.

Una vez que se ha solucionado la avería, el técnico tiene que devolver las piezas que no haya utilizado. En cuanto a las piezas que sí haya utilizado, tiene que devolver las que ha cambiado al cliente y que por lo tanto se encuentran en mal estado. Siempre tiene que devolver la misma cantidad de piezas que le fueron prestadas.

En este punto, el técnico tiene dos opciones a seguir, según el tamaño y peso de las piezas. Si las piezas son manejables, puede dejarlas en uno de los puntos de recogida fijos, establecidos en la región.

Si las piezas son demasiado grandes o pesan demasiado para que las transporte él, puede solicitar una recogida especial por email.

Se diferencian dos servicios de recogida distintos, el de recogida en el punto que se determine o el de recogida más entrega en los puntos que se determinen.

En cualquier caso, ya sea una devolución normal o una por recogida solicitada, el técnico, que tiene enviar un email al departamento de logística de la empresa de servicios indicando las piezas que devuelve, el estado en el que se encuentran y sus identificadores.

Una vez que las piezas llegan a las instalaciones de la empresa de servicios, el departamento de logística se encarga de confirmar que las piezas devueltas coinciden con lo indicado en el email y validan los cambios en la base de datos que hicieron al recibir el correo.

A continuación se muestra un diagrama de flujo en el cual se puede ver la estructura contada y se pueden apreciar los distintos procesos a tener en cuenta.

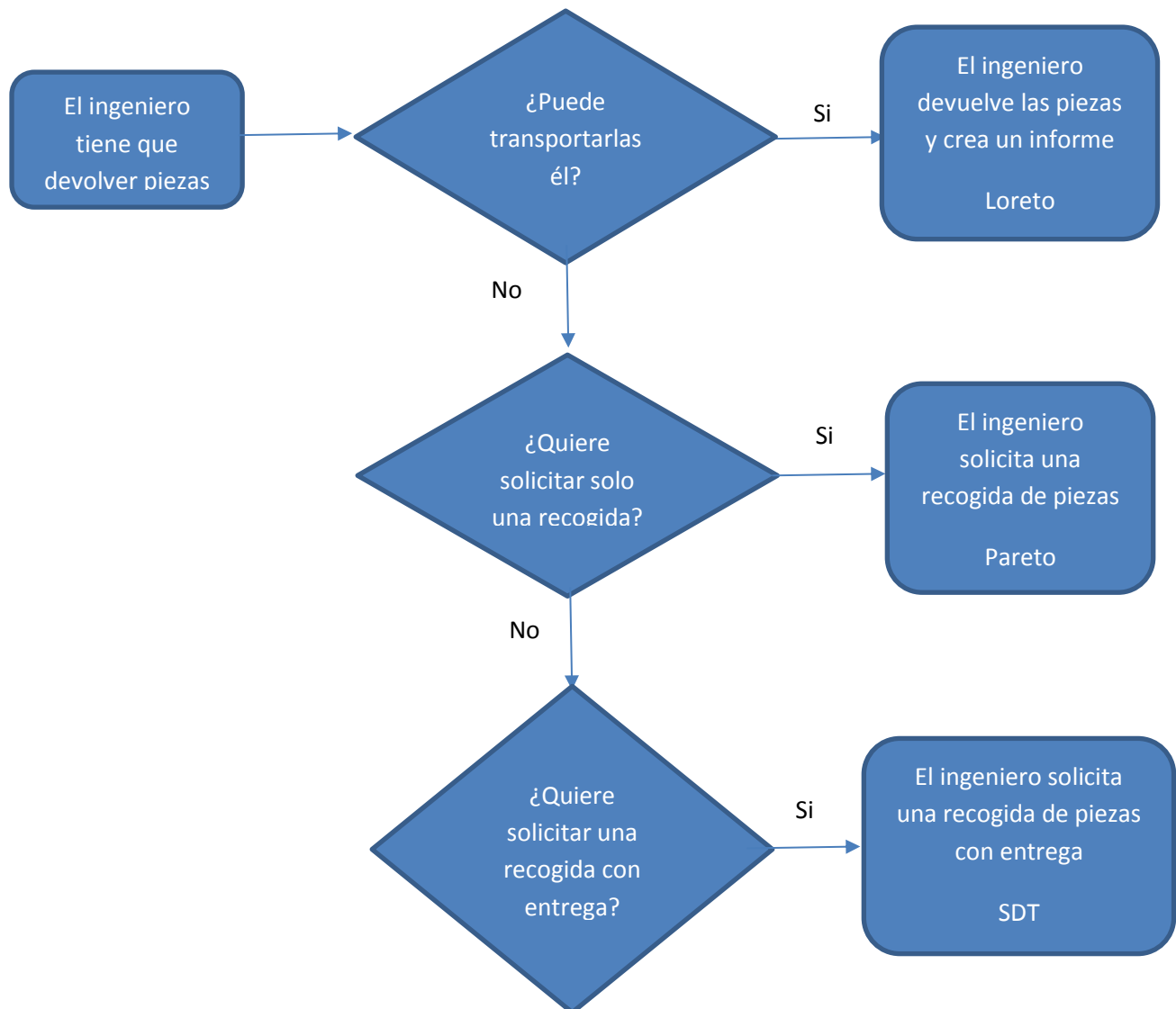


Figura 1: Diagrama de flujo

1.3. Planteamiento de la solución

La idea de este proyecto es la de informatizar el proceso descrito en el apartado anterior. En concreto se pretende informatizar el proceso de gestión de devolución de piezas.

Para conseguirlo, se pretende crear una aplicación web que sea accesible por todos los usuarios implicados y desde la cual puedan llevar a cabo todas las funciones descritas en el planteamiento del problema.

Con esta solución se busca que el proceso se lleve a cabo de manera más simple y eficaz que la actual. Además se pretende que las acciones de unos u otros en la aplicación permitan

una comunicación más fluida dentro del proceso, lo que evitará retrasos o errores por comunicaciones erróneas o pérdidas.

Por otro lado, se pretende que esta solución permita que la gestión de las piezas esté actualizada globalmente y de forma automática en todo momento, lo que supondrá un menor consumo de tiempo a la hora de realizar el proceso.

1.4. Objetivos

El objetivo general del proyecto es el de crear una solución informatizada que sustituya a un proceso concreto de gestión de piezas en una empresa tecnológica, que ofrece servicios de soporte técnico. En concreto, el proceso es el de la gestión de la devolución de las piezas que han sido prestadas a los técnicos que se encargan de reparar la averías de hardware de las empresas que tienen contratado su servicio de soporte técnico.

Los objetivos específicos son:

- Crear una aplicación web que cumpla con los requisitos establecidos y que por lo tanto cumpla con las expectativas. Dicha aplicación realizará como mínimo las mismas acciones que se llevan a cabo en el proceso en cuestión.
- Crear una aplicación completamente funcional y sin errores.
- Crear una aplicación que permita ser utilizada por varios tipos de usuarios diferentes y que les permita hacer distintas acciones según su rol.
- Crear una aplicación usable y que no resulte complicada de utilizar a los usuarios finales.
- Aprender a programar en C# con ASP.NET.
- Desarrollar una solución informática que realmente permita sustituir el proceso de gestión mencionado, generando una mejora en el rendimiento y una reducción de la utilización de recursos por parte del proceso.
- Utilizar el conocimiento y las enseñanzas adquiridas a lo largo de la carrera para la resolución del Trabajo de Fin de Grado de la forma más satisfactoria posible.

1.5. Metodología de desarrollo

Para la realización del proyecto se ha utilizado una metodología en cascada [3]. Se ha decidido utilizar esta metodología debido a la simplicidad de implementación y entendimiento de esta.

La utilización de esta metodología en proyectos reales de desarrollo de software está siendo sustituida por la utilización de metodologías ágiles o metodologías mixtas, y esto es debido, principalmente, a que una metodología de este tipo no es capaz de adaptarse a los cambios en los requerimientos de la aplicación durante el desarrollo de esta. Esto genera un gran problema en proyectos de media y larga duración ya que cuando acaba el proyecto, lo normal es que sus requisitos se hayan visto alterados o modificados con el paso del tiempo debido a las necesidades cambiantes de cualquier cliente pero como la metodología no permite volver atrás para cambiarlos sin rehacer todo el diseño, terminan siendo proyectos obsoletos antes de su terminación.

A la hora de planificar el proyecto, se valoró la posibilidad de utilizar una metodología ágil que se adaptara a los posibles cambios que se fueran dando, sin embargo, hechos como que el presente proyecto ha sido concebido a partir de una idea completamente definida, que se tiene una visión global de todo él y que no ha sido solicitado por un cliente cuyas necesidades puedan verse alteradas con el paso del tiempo, llevaron a la aceptación de que la metodología en cascada sería la adecuada para el proyecto.

1.6. Etapas del proyecto

A continuación se indican las distintas etapas en las que se ha dividido el proyecto. En el apartado Gestión del proyecto puede encontrarse más información acerca de la planificación y el presupuesto del proyecto.

Etapas 1: En primer lugar se realiza un estudio de cuál es el problema a resolver (Planteamiento del problema) y qué solución se pretende desarrollar (Planteamiento de la solución). Además, se analizan las aplicaciones existentes que lleven a cabo una función similar a la que se pretende crear (Estado del arte) y se estudia la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta los costes en tiempo (Planificación) y los costes económicos (Presupuesto).

Etapas 2: Una vez aceptado el proyecto como viable se procede al análisis del problema (Análisis), del cual se obtienen los requisitos del proyecto.

Etapas 3: El siguiente paso es la elaboración de los posibles diseños tanto estructurales como gráficos para la aplicación final y la elección de uno de ellos (Diseño).

Etapas 4: Tras haber realizado el análisis y el diseño se procede al desarrollo de la aplicación funcional (Implementación), teniendo en cuenta todos los aspectos acordados hasta el momento.

Etapas 5: Con una aplicación funcional se procede a realizar la evaluación de esta por medio de una batería de pruebas (Evaluación). Si aparecen errores en las pruebas se vuelve al paso de desarrollo y se modifica la aplicación en consecuencia, para evitar los errores obtenidos.

Etapas 6: Si no aparecen errores en la etapa anterior, se da por concluido el proceso de desarrollo y se procede a redactar la documentación. En esta etapa también se incluyen la corrección de errores en la memoria y la maqueta de la misma.

Etapas 7: Finalmente, tras haber completado la documentación, se exponen los resultados del proyecto ante un jurado. Para ello es necesario preparar una presentación y crear un conjunto de diapositivas que la guíen.

1.7. Estructura de la memoria

En este apartado se indican los capítulos en los que se estructura la presente memoria y se resume brevemente la información contenida en cada uno.

1. Introducción: El capítulo es introductorio y en él se indica la motivación para el desarrollo del proyecto, así como los objetivos de este. Además se incluye el planteamiento del problema, el planteamiento de la solución, la explicación de la metodología de desarrollo utilizada, la definición de las etapas del proyecto y un esquema con la estructura de la memoria.

2. Estado del arte: En este capítulo se incluye un análisis de los sistemas similares ya existentes, así como la definición del entorno de desarrollo y del lenguaje de programación

3. Análisis: En este capítulo se lleva a cabo un análisis de los requisitos, tanto funcionales como no funcionales, que se han determinado como necesarios para crear la aplicación.

4. Diseño: En este capítulo se muestran los distintos diseños, tanto estructurales como gráficos, que se han planteado para la creación de la solución. Además se justifica la elección del diseño.

5. Implementación: En este capítulo se muestra la implementación que se ha hecho de la aplicación. Para ayudar con el entendimiento de lo que se ha creado, se incluyen imágenes de cada una de las partes relevantes del producto creado.

6. Evaluación: En este capítulo se lleva a cabo la evaluación del producto mediante una batería de pruebas. Como ayuda visual, se han incluido tablas que resumen las pruebas realizadas y sus resultados.

7. Gestión de proyecto: En este capítulo se presentan tanto el tiempo como el coste que se han previsto inicialmente para la conclusión del proyecto, así como los que finalmente se han

necesitado. Además se calcula la desviación del tiempo y del coste que se ha tenido tras la finalización del proyecto.

8. Conclusiones y líneas futuras: En este capítulo se explican las conclusiones que se han obtenido de la realización del proyecto, así como las ideas de futuro que se tienen en torno a él.

9. Bibliografía: En este capítulo se listan las distintas referencias bibliográficas y materiales digitales de consulta, que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto.

2. Estado del arte

En este apartado se analizan los sistemas similares al que se pretende crear y se da información de aspectos técnicos del proyecto como el entorno de desarrollo y el lenguaje de programación.

2.1. Aplicaciones relevantes

La solución que se plantea en este proyecto supone crear una aplicación nueva que sustituya a un proceso muy concreto dentro de la funcionalidad de una empresa. Debido a lo específica que es esta función, no se ha encontrado ninguna aplicación de ámbito general o comercial que tenga una funcionalidad igual.

Sin embargo, se han encontrado aplicaciones de ámbito general que realizan algunas funciones de gestión similares. En concreto, se han encontrado dos aplicaciones de gestión logística de almacenes.

Como ya se ha mencionado, la funcionalidad de estas dos aplicaciones difiere considerablemente de la buscada en este proyecto pero, aun así, se ha decidido mencionarlas en la memoria del proyecto debido a que comparten ciertas similitudes con la aplicación a crear.

2.1.1. Selene ERP Logística Almacén



Figura 2: Synerplus

Selene ERP es un software de Synerplus [\[4\]](#) enfocado a la gestión comercial para empresas, que engloba todos los procesos del negocio. Entre los procesos que se pueden encontrar en este software se encuentra la gestión de los clientes, de las tarifas, de los pagos, de las tiendas o de los almacenes entre otros.

Selene ERP Logística Almacén [\[5\]](#) es un módulo perteneciente a este software, enfocado en la gestión de los procesos dentro de los almacenes.

Este software ofrece funcionalidad a nivel de operaciones y a nivel de procesos, conteniendo todos los procesos del circuito funcional logístico de almacenes. Además es altamente configurable.

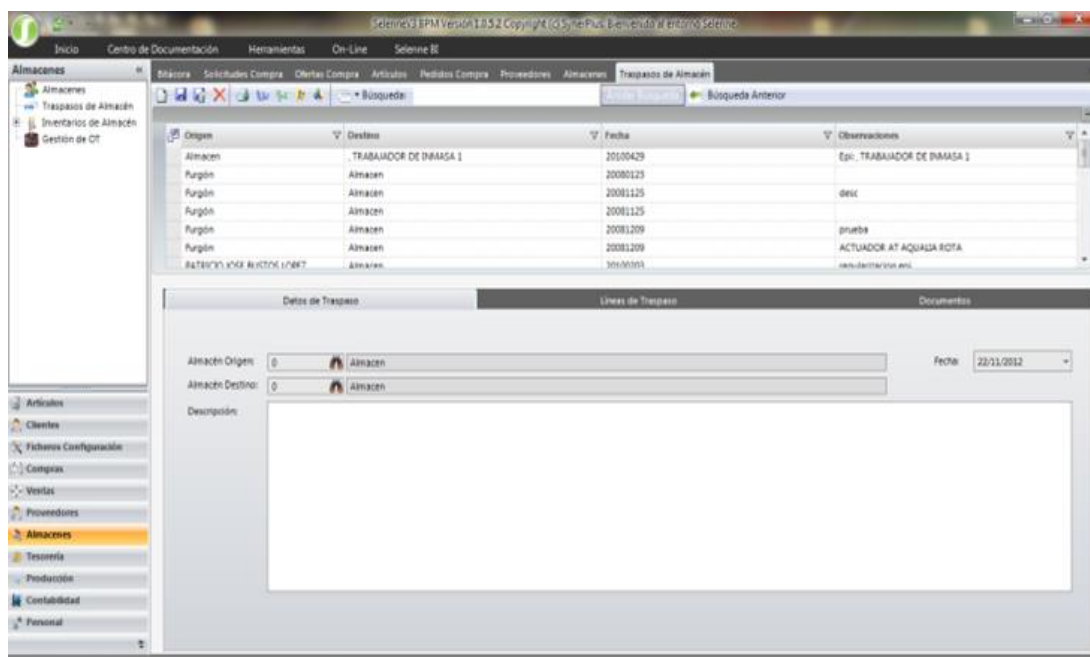
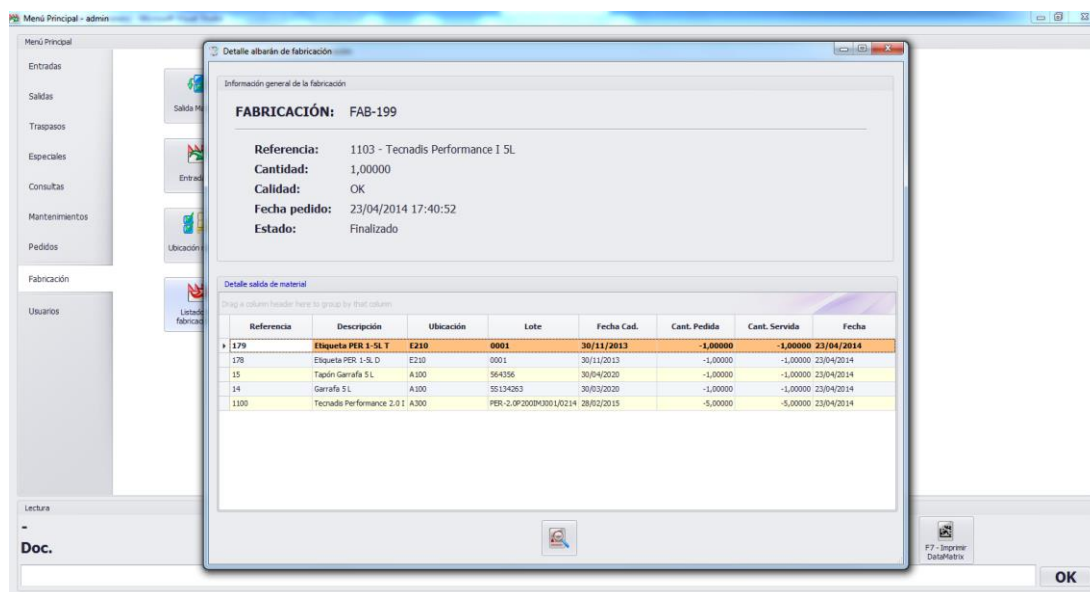


Figura 3: Selene ERP Logística Almacén

Entre los servicios que ofrece se encuentran el posicionamiento y ubicación de productos, monitorización y seguimiento de stock, gestión de traspasos entre almacenes y control de stock de piezas.

2.1.2. SGI L'urederra

SGI L'urederra [\[6\]](#) es una solución software de DSLC Consultoría y Sistemas de Logística Integral, formada por un conjunto de aplicaciones de gestión comercial. Entre ellas se encuentra la gestión de pedidos, compra-venta, devoluciones, fabricación, almacenes y stock.



Detalle albarán de fabricación

Información general de la fabricación

FABRICACIÓN: FAB-199

Referencia: 1103 - Tecnadis Performance I 5L
 Cantidad: 1,00000
 Calidad: OK
 Fecha pedido: 23/04/2014 17:40:52
 Estado: Finalizado

Detalle salida de material

Drag a column header here to group by that column

Referencia	Descripción	Ubicación	Lote	Fecha Cad.	Cant. Pedita	Cant. Servida	Fecha
179	Etiqueta PER 1-5L T	E210	0001	30/11/2013	-1,00000	-1,00000	23/04/2014
178	Etiqueta PER 1-5L D	E210	0001	30/11/2013	-1,00000	-1,00000	23/04/2014
15	Tapón Gerraña 5 L	A100	564356	30/04/2020	-1,00000	-1,00000	23/04/2014
14	Gerraña 5 L	A100	55134263	30/03/2020	-1,00000	-1,00000	23/04/2014
1100	Tecnadis Performance 2.0 I	A300	PER-2.0P200B100 L0214	28/02/2015	-5,00000	-5,00000	23/04/2014

OK

Figura 4:SGI L'urederra

Entre sus principales funciones destacan el control total de las ubicaciones, información total del stock, trasposos entre almacenes y gestión de los usuarios.

2.1.3. Análisis de viabilidad de las aplicaciones relevantes

En los dos apartados anteriores se puede ver que estas soluciones ofrecen varias de las funcionalidades buscadas en el presente proyecto como el control del stock de piezas o el seguimiento del stock, sin embargo, al estar enfocadas exclusivamente a la gestión de un almacén, ofrecen gran cantidad de funcionalidades inútiles para este proyecto.

Por otro lado, se han encontrado varios problemas, que impedirían o dificultarían la implantación de estas solución es en el proyecto.

El primer problema que se plantea es que estas soluciones forman parte de una solución de software mayor y, por lo tanto, si se pretendieran implantar, habría que adquirir toda la solución para luego utilizar una ínfima parte de ella.

El segundo problema que se plantea es que estas soluciones requieren de una plataforma fija en la que ejecutarse en lugar de poder ser utilizadas de forma remota como una aplicación web, con lo que requeriría la implantación de terminales en los que instalar estas soluciones. Además, teniendo en cuenta que no todas las devoluciones de piezas están pensadas para ser llevadas a cabo en almacenes fijos y que también se pretende

utilizar para solicitar devoluciones en puntos no definidos, estas soluciones no serían factibles.

Por último, nos encontramos con que estas soluciones no cumplen con todas las necesidades planteadas como la solicitud de recogidas de piezas, las diferentes funcionalidades de según los roles de los usuarios (al menos la primera solución) o la interacción entre usuarios con diferentes roles.

Por todo esto, se determina que las soluciones relevantes encontradas no se ajustan a las necesidades requeridas en este proyecto y que por lo tanto su implantación no es viable.

2.2. Entorno de desarrollo

El entorno de desarrollo que se ha escogido para llevar a cabo este proyecto es Microsoft Visual Studio 2013.

Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows que permite trabajar con distintos lenguajes de programación como Visual Basic, Java, C, C#. Este entorno es utilizado para la creación de aplicaciones y servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET [\[7\]](#).

Se ha escogido este entorno de desarrollo porque permite una gestión del proyecto óptima y porque tiene gran cantidad de funcionalidades que apoyan y facilitan el desarrollo. Además, es muy intuitivo y fácil de usar ya que permite incluso la programación por agregación de módulos de control ya creados [\[8\]](#).

2.3. Framework

El entorno de desarrollo Visual Studio permite trabajar, además de con diversos lenguajes de programación, con distintos Frameworks, entre los que se encuentra ASP.NET.

El Framework utilizado para crear el proyecto es ASP.NET. Este, es un Framework para aplicaciones web que, a pesar de que limita la ejecución de la aplicación a un servidor IIS, permite crear sitios web dinámicos a través de formularios web. Los formularios permiten incluir etiquetas de programación estáticas como HTML a la vez que permiten incluir controles web dinámicos.

La programación con ASP.NET funciona con el modelo code-behind. Este concepto es similar al Modelo Vista Controlador ya que separa el contenido de la presentación. Por un lado se tiene la presentación en un archivo con extensión ASPX. En este archivo es donde se

encuentran los controles web dinámicos y en él se programa cómo va a ser la parte visual de la aplicación. Por otro lado, se tiene un archivo code-behind escrito en el lenguaje de programación que se vaya a utilizar. Este archivo está enlazado con su archivo ASPX y que en él se incluye la funcionalidad de la aplicación. Con este modelo, es posible enfocar la programación al diseño de la web si alterar el contenido [\[9\]](#).

ASP.NET permite además la utilización de la extensión ASP.NET AJAX, de forma integrada con algunos de sus controles. Esto permite que se actualice el contenido de algunas partes de la página sin necesidad de hacer un post-back (recargar la página).

Por lo tanto, se decide utilizar este Framework por la simplicidad de su utilización, la facilidad que supone su aprendizaje [\[10\]](#) y la modularidad que aporta.

2.4. Lenguaje de programación

El lenguaje de programación utilizado para crear la aplicación es C#. Este, es un lenguaje de programación que descende de C/C++ y que se creó para compilar aplicaciones ejecutadas en el Framework .NET. Además es orientado a objetos, simple y con seguridad de tipos.

C# fue desarrollado por Microsoft para ser utilizado conjuntamente con el Framework .NET por lo tanto .NET ofrece un gran número de librería como apoyo a este lenguaje [\[11\]](#).

Este lenguaje se utiliza en el proyecto para crear la parte de code-behind que contiene toda la funcionalidad de la aplicación y se ha elegido para ello por su similitud con lenguajes de programación como Java o C, lo cual permite un aprendizaje que no parte desde cero, teniendo en cuenta el conocimiento previo del creador del proyecto [\[12\]](#).

3. Análisis

En este apartado se lleva a cabo un esbozo de la estructura general de la aplicación y de los roles de usuario que la van a utilizar. Además se describen los requisitos, tanto funcionales como no funcionales que se han planteado, diferenciando además hacia qué rol van dirigidos.

3.1. Estructura de la aplicación

La estructura general de la aplicación web se divide en tres grandes módulos que ofrecen funcionalidades diferentes al usuario. Además, según el rol de usuario con el que se utilice la aplicación, se dispondrán de unas funcionalidades y otras. A continuación se definen muy brevemente los tres módulos del sistema.

Loreto:

Este módulo permite crear informes de devolución de piezas y gestionarlos. En cuanto a la creación del informe, tiene que permitir que el usuario indique donde va a dejar las piezas y qué piezas va a dejar. En cuanto a la gestión, tiene que permitir modificar los campos de los informes creados.

Pareto:

Este módulo permite crear solicitudes de recogida de piezas y gestionarlas. En cuanto a las solicitudes, tiene que permitir seleccionar la dirección de recogida e indicar las piezas que se van a devolver. En cuanto a la gestión de la solicitud, tiene que permitir modificar sus campos y validar las solicitudes.

SDT:

Este módulo permite crear solicitudes de recogida más entrega de piezas y gestionarlas. En cuanto a las solicitudes, tiene que permitir seleccionar la dirección de recogida, la dirección de entrega y permitir indicar las piezas que se van a devolver. En cuanto a la gestión de la solicitud, tiene que permitir modificar sus campos y validar las solicitudes.

3.2. Roles

La aplicación a crear ha sido pensada para ser utilizada por 5 roles diferentes. A continuación se describen estos roles y se indica sus posibles funciones.

3.2.1. Administrator

Este rol representa al gestor de la aplicación y su principal función, como indica su cargo, es la de realizar gestiones dentro de la aplicación, tales como gestión de usuarios, gestión de almacenes o gestión de direcciones. Además puede realizar las mismas funciones que el rol “Logistics”

3.2.2. Logistics

Este rol representa al departamento de Logística de la empresa y permite gestionar los informes generados por el rol “Engineer”, actualizando datos dentro de estos. Además es participe en varios de los procesos durante las peticiones de recogida de piezas (Pareto y SDT).

3.2.3. Engineer

Este rol representa al técnico encargado de realizar las reparaciones de hardware. A este técnico se le prestan piezas para llevar a cabo dichas reparaciones y siempre tiene que devolver o la pieza que se le ha prestado o, en su defecto, la pieza del equipo a reparar que ha cambiado.

Este rol se encarga de crear los informes de devolución de piezas, en los que indica que piezas devuelve y en qué estado. Además se encarga de solicitar las peticiones de recogida de piezas (Pareto y SDT).

Dentro de este rol se encuentran tres sub roles diferentes:

Engineer I3: Tiene acceso al módulo “Loreto”.

Engineer p3: Tiene acceso a los módulos “Loreto” y “Pareto”.

Engineer s3: Tiene acceso a los módulos “Loreto”, “Pareto” y “SDT”.

3.2.4. Warehouse

Este rol representa al almacén en que se van a dejar, recoger o enviar las piezas a devolver por el rol “Engineer”.

Este rol es participe en el proceso de devolución de piezas. Su principal función es la de indicar cuando llegan las piezas a sus almacenes.

3.2.5. Transportation

Este rol representa a los transportistas que se van a encargar de trasladar las piezas de un lugar a otro.

Este rol es partícipe, junto al rol “Logistics”, del proceso de petición y concesión de transporte de piezas (Pareto y SDT). Su principal función es la de ir indicando donde se encuentra la pieza dentro del proceso de transporte.

3.3. Especificación de requisitos

A continuación se muestran los requisitos que se han identificado para la aplicación a desarrollar y el formato en el cual son presentados.

Identificador:	
Nombre:	
Prioridad:	Necesidad:
Fuente:	Estabilidad:
Verificabilidad:	Claridad:
Descripción:	

Tabla 1: Modelo de tabla de requisitos

Dónde:

Identificador: Es la clave identificativa que diferencia cada requisito. Puede ser:

- RF - XX: Requisito Funcional.
- RNF - XX: Requisito No Funcional.
- XX: Número consecutivo de identificación del requisito.

Nombre: Nombre característico para identificar el requisito y a qué hace referencia.

Prioridad: Indica el orden el que será implementado a la hora del desarrollo. Puede ser:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Necesidad: Indica cuan deseable es la inclusión del requisito en el sistema. Puede ser:

- Esencial.
- Deseable.
- Opcional.

Fuente: Indica el origen del requisito. Puede ser:

- Cliente.
- Desarrollador.

Estabilidad: Indica si el requisito se verá alterado con el tiempo.

Verificabilidad: Indica si es posible comprobar si el requisito se ha incluido en el sistema. Puede ser:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Claridad: Indica si la descripción del requisito tiene una sola interpretación. Puede ser:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Descripción: Explicación del requisito.

3.3.1. Requisitos funcionales

A continuación se muestran los requisitos funcionales referentes a la estructura de la aplicación.

Identificador: RF - 01	
Nombre: Módulo Loreto	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: La aplicación contará con un módulo llamado Loreto cuya funcionalidad será la de crear informes de devolución de piezas y gestionarlos.	

Tabla 2: RF - 01 - Módulo Loreto

Identificador: RF - 02	
Nombre: Módulo Pareto	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: La aplicación contará con un módulo llamado Pareto cuya funcionalidad será la de crear solicitudes de recogida de piezas y gestionarlas.	

Tabla 3: RF - 02 - Módulo Pareto

Identificador: RF - 03	
Nombre: Módulo SDT	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: La aplicación contará con un módulo llamado SDT cuya funcionalidad será la de crear solicitudes de recogida más entrega de piezas y gestionarlas.	

Tabla 4: RF - 03 - Módulo SDT

A continuación se muestran los requisitos funcionales referentes a todos los usuarios del sistema.

Todos los usuarios:

Identificador: RF - 04	
Nombre: Iniciar sesión	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El usuario puede iniciar sesión con su nombre de usuario y su clave	

Tabla 5: RF - 04 - Iniciar Sesión

Identificador: RF - 05	
Nombre: Cerrar sesión	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El usuario puede cerrar sesión.	

Tabla 6: RF - 05 - Cerrar Sesión

Identificador: RF - 06	
Nombre: Buscar informes de devolución realizados	
Prioridad: Media	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El usuario puede utilizar distintos filtros de búsqueda sobre todos los informes de devolución de piezas realizados para encontrar el que deseado.	

Tabla 7: RF - 06 - Buscar informes de devolución realizados

Identificador: RF - 07	
Nombre: Registro de cambios	
Prioridad: Media	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: Todas las acciones que lleven a cabo los usuarios sobre las solicitudes de recogida o recogida más entrega de piezas quedarán registradas.	

Tabla 8: RF - 07 - Registro de cambios

Identificador: RF - 08	
Nombre: Creación de incidencias	
Prioridad: Baja	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El usuario puede crear una incidencia en cualquier punto del proceso de solicitud de recogida o del proceso solicitud de recogida más entrega.	

Tabla 9: RF - 08 - Creación de incidencias

Administrator:

Identificador: RF - 09	
Nombre: Gestión de usuarios	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator puede crear y modificar usuarios de cualquier rol.	

Tabla 10: RF - 09 - Gestión de usuarios

Identificador: RF - 10	
Nombre: Gestión de almacenes	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator puede crear y modificar almacenes.	

Tabla 11: RF - 10 - Gestión de almacenes

Identificador: RF - 11	
Nombre: Gestión de direcciones	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator puede crear y modificar direcciones.	

Tabla 12: RF - 11 - Gestión de direcciones

Administrator/Logistics:

Identificador: RF - 12	
Nombre: Revisión y actualización de informes de devolución	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator/Logistics puede revisar y modificar los informes de devolución de piezas.	

Tabla 13: RF - 12 - Revisión y actualización de informes de devolución

Identificador: RF - 13	
Nombre: Revisión y actualización de solicitudes de recogida	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator/Logistics puede revisar y modificar las solicitudes de recogida de piezas.	

Tabla 14: RF - 13 - Revisión y actualización de solicitudes de recogida

Identificador: RF - 14	
Nombre: Revisión y actualización de solicitudes de recogida más entrega	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Administrator/Logistics puede revisar y modificar las solicitudes de recogida más entrega de piezas.	

Tabla 15: RF - 14 - Revisión y actualización de solicitudes de recogida más entrega

Engineer:

Identificador: RF - 15	
Nombre: Crear informe de devolución	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Engineer puede crear informes de devolución de piezas.	

Tabla 16: RF - 15 – Crear informe de devolución

Identificador: RF - 16	
Nombre: Crear solicitud de recogida	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Engineer puede crear una solicitud de recogida de piezas.	

Tabla 17: RF - 16 – Crear solicitud de recogida

Identificador: RF - 17	
Nombre: Crear solicitud de recogida más entrega	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Engineer puede crear una solicitud de recogida más entrega de piezas.	

Tabla 18: RF - 17 - Crear solicitud de recogida más entrega

Transportation:

Identificador: RF - 18	
Nombre: Revisión de solicitudes de recogida	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Transportation puede revisar las solicitudes de recogida de piezas creadas.	

Tabla 19: RF - 18 - Revisión de solicitudes de recogida

Identificador: RF - 19	
Nombre: Indicar situación actual de proceso de recogida	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Transportation indicar la situación en la que se encuentra el proceso de recogida de piezas.	

Tabla 20: RF - 19 - Indicar situación actual de proceso de recogida

Identificador: RF - 20	
Nombre: Indicar situación actual de proceso de recogida más entrega	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Transportation puede indicar la situación en la que se encuentra el proceso de recogida más entrega de piezas.	

Tabla 21: RF - 20 - Indicar situación actual de proceso de recogida más entrega

Warehouse:

Identificador: RF - 21	
Nombre: Revisión y actualización de fecha de informes de entrega.	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El rol Warehouse puede revisar los informes de devolución de piezas creado y actualizar la fecha de entrega.	

Tabla 22: RF - 21 – Revisión y actualización de fecha de informes de entrega

3.3.2. Requisitos no funcionales

A continuación se muestran los requisitos no funcionales referentes a todos los usuarios del sistema.

Todos los usuarios:

Identificador: RNF - 01	
Nombre: Necesidad de login	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: Un usuario tiene que haber iniciado sesión para poder entrar en la web.	

Tabla 23: RNF - 01 - Necesidad de Login

Identificador: RNF - 02	
Nombre: Estar dado de alta	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: Un usuario solo podrá iniciar sesión si antes ha sido dado de alta por un administrador en la web.	

Tabla 24: RNF - 02 - Estar dado de alta

Identificador: RNF - 03	
Nombre: Acceso restringido	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: Un usuario solo podrá acceder a las partes de la web que le correspondan según su rol.	

Tabla 25: RNF - 03 - Acceso restringido

Identificador: RNF - 04	
Nombre: Información restringida	
Prioridad: Alta	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: Un usuario solo podrá acceder a la información concerniente a su propio usuario en los procesos de solicitud de recogida y recogida más entrega.	

Tabla 26: RNF - 04 - Información restringida

Identificador: RNF - 05	
Nombre: Tiempo máximo de sesión	
Prioridad: Baja	Necesidad: Media
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El tiempo máximo que un usuario puede mantener una sesión abierta sin realizar acciones será de 30 minutos.	

Tabla 27: RNF - 05 – Tiempo máximo de sesión

Engineer:

Identificador: RNF - 06	
Nombre: Visibilidad de ingeniero I3	
Prioridad: Baja	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El sub rol I3 del rol Engineer solo tendrá visible el módulo Loreto.	

Tabla 28: RNF - 06 - Visibilidad de ingeniero I3

Identificador: RNF - 07	
Nombre: Visibilidad de ingeniero p3	
Prioridad: Baja	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El sub rol I3 del rol Engineer tendrá visible los módulos Loreto y Pareto.	

Tabla 29: RNF - 07 - Visibilidad de ingeniero p3

Identificador: RNF - 08	
Nombre: Visibilidad de ingeniero s3	
Prioridad: Baja	Necesidad: Alta
Fuente: Cliente	Estabilidad: Durante toda la vida del sistema
Verificabilidad: Alta	Claridad: Alta
Descripción: El sub rol I3 del rol Engineer tendrá visible los módulos Loreto, Pareto y SDT.	

Tabla 30: RNF - 08 - Visibilidad de ingeniero s3

4. Diseño

En este apartado se muestran los distintos diseños que se han tenido en cuenta para el proyecto y además, se justifica la elección del diseño final.

4.1. Alternativa de diseño 1. Aplicación Móvil

Esta alternativa de diseño consiste en desarrollar la solución como una aplicación móvil. Para ello habría que tomar varias decisiones:

- Elegir el sistema operativo móvil al que iría dirigida la aplicación entre Android o IOS.
- Cambiar el lenguaje de programación que se utilizará en la implementación por el correspondiente, según se decida si utilizar Android o IOS.
- Comprar una licencia de desarrollo en caso de IOS y una de publicación en caso de ambos.
- Desarrollar un plan de implantación que contemple la necesidad de aportar terminales móviles que ejecuten la aplicación. En su defecto, podría estudiarse la posibilidad de que los empleados ejecutaran la aplicación en sus terminales personales.

4.2. Alternativa de diseño 2. Aplicación Web

Esta alternativa de diseño consiste en desarrollar la solución como una aplicación web. Para ello habría que tomar varias decisiones:

- Elegir el lenguaje que se va a utilizar para el desarrollo de la aplicación.
- Comprar un dominio o un servidor para su ejecución (ya se dispone de un servidor para ello).

4.3. Alternativa de diseño 3. Bases de datos SQL

Esta alternativa de diseño consiste en utilizar una base de datos SQL como soporte de almacenamiento de datos estructurado de la aplicación. Para ello habría que tomar varias decisiones:

- Comprar una licencia de utilización de SQL server.
- Dar formación para enseñar a utilizar SQL.
- Estudiar la integración de esta base de datos con el sistema a desarrollar.

4.4. Alternativa de diseño 4. Bases de datos Access

Esta alternativa de diseño consiste en utilizar una base de datos Access como soporte de almacenamiento de datos estructurado de la aplicación. Para ello habría que tomar varias decisiones:

- Comprar una licencia de utilización de Microsoft Office (ya se dispone de la licencia).
- Dar formación para enseñar a utilizar Access (no sería necesaria).
- Estudiar la integración de esta base de datos con el sistema a desarrollar.

4.5. Alternativa de diseño 5. Tres bases de datos

Esta alternativa de diseño consiste en utilizar una base de datos diferente para cada módulo principal de la aplicación (Loreto, Pareto y SDT). Para ello habría que tomar varias decisiones:

4.6. Alternativa de diseño 6. Una base de datos

Esta alternativa de diseño consiste en utilizar una base de datos unificada para los tres módulos principales de la aplicación (Loreto, Pareto y SDT). Para ello habría que tomar varias decisiones:

4.7. Alternativas seleccionadas

A continuación se indican los diseños que se han seleccionado finalmente para llevar a cabo el proyecto. De las seis alternativas propuestas, se van a comparar de dos en dos, la primera con la segunda, la tercera con la cuarta y la quinta con la sexta y se van a elegir tres.

En cuanto a la primera elección, tenemos por un lado una aplicación móvil que requeriría la implantación de dispositivos móviles para poder ejecutar la aplicación lo que conllevaría un aumento importante del presupuesto. En el caso de que se decidiera la utilización de los dispositivos personales de los empleados, al tener que elegir entre un sistema operativo u otro (Android e IOS), se estaría dejando sin funcionalidad a una parte importante de los empleados cuyo dispositivo no sería compatible con el sistema operativo elegido.

Hay que mencionar también la compra de las licencias que sería necesaria. Aunque esto no supondría un gasto elevado, merece la pena mencionarlo.

Por otro lado, tenemos una aplicación web que podría ejecutarse en cualquier terminal fijo o móvil. No requiere de ninguna licencia de publicación ni genera problemas de incompatibilidad con dispositivos. Además, se dispone de un servidor para su ejecución con lo que no supone gastos adicionales.

Por todo ello, la alternativa elegida entre las opciones uno y dos es:

Alternativa 2 (Aplicación web).

En cuanto a la segunda elección, tenemos por un lado la utilización de una base de datos SQL que proporcionaría una velocidad considerable a la hora de tratar con los datos de la aplicación. Sin embargo requiere de la compra de una licencia y una formación para que los empleados que vayan a gestionar las bases de datos de la aplicación puedan llevar a cabo su cometido.

Por otro lado, tenemos la utilización de una base de datos Access. Ya se dispone de una licencia Office y además, todos los empleados disponen de la formación necesaria para gestionar estas bases de datos. Sin embargo, ofrecen una funcionalidad algo menor que las bases de datos SQL.

Por todo ello y sacrificando algo de funcionalidad por un menor coste económico y de tiempo, la alternativa elegida entre las opciones dos y tres es:

Alternativa 4 (Bases de datos Access).

En cuanto a la tercera elección, tenemos por un lado la utilización de tres bases de datos, una por cada módulo principal de la aplicación, para almacenar los datos de esta. Esto supone que los datos de cada módulo de la aplicación estarán separados y no interferirán unos con otros. Sin embargo, esta alternativa supone la gestión de tres bases de datos. Además, consultas sobre las bases de datos que requieran información de varias de ellas serían complicadas de realizar.

Por otro lado, tenemos utilización de una base de datos unificada para los tres módulos principales de la aplicación, que almacenará los datos de esta. Esto supone que la base de datos

va a tener una carga mayor que si se utilizaran tres bases. Sin embargo, las consultas sobre esta base serían más simples de implementar, a la vez que más rápidas, por no tener que interactuar con otras bases.

Por todo ello y teniendo en mente que en los trabajos futuros se prevé la creación de un histórico para liberar la posible sobrecarga de la base de datos, la alternativa elegida entre las opciones cuatro y cinco es:

Alternativa 6 (Una base de datos).

5. Implementación

En este apartado se muestran los distintos aspectos relevantes que se han encontrado a la hora de desarrollar la aplicación web.

5.1. Master Page

Una Master Page es una página de ASP.NET con extensión .master en la cual se incluye un diseño predefinido. Estas páginas sirven para que el resto de páginas de la aplicación tengan ese mismo diseño. De este modo, se pueden crear cabeceras, menús o pies de página que se repitan en todas las páginas de la aplicación y le aporten coherencia al diseño.

En el presente proyecto se ha utilizado una Master Page llamada Site.master que incluye la cabecera con el logo, la fecha y la información de login; los menús superiores y el pie de página.

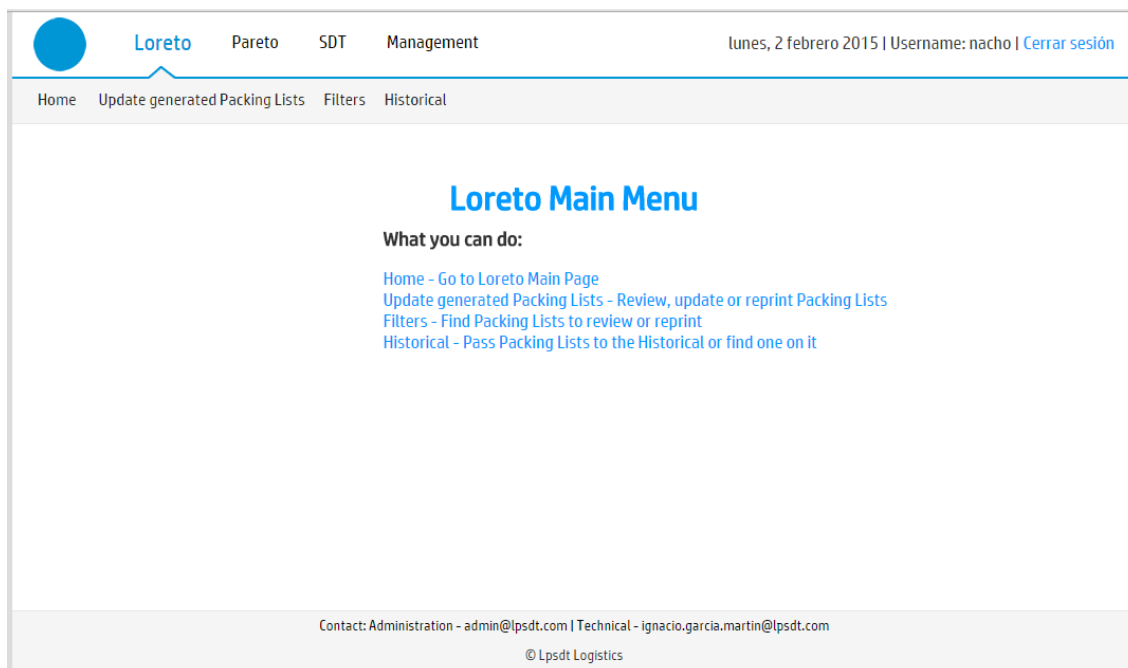


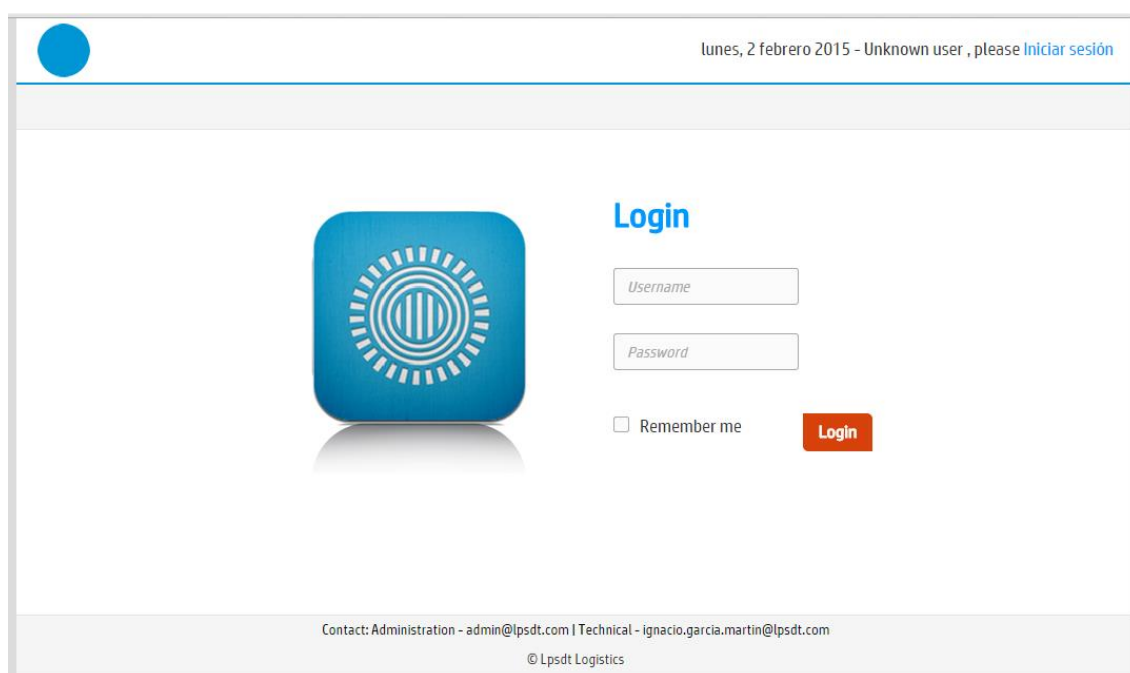
Figura 5:Main Loreto

Como puede apreciarse en la imagen, se dispone de una cabecera con el logo, un menú y un submenú, la fecha y la información del login. Además se dispone de un pie de página con información de contacto en caso de darse algún error.

5.2. Login

Dado que la aplicación requiere ser utilizada por varios usuarios, con distintos roles y que van a tener funcionalidades diferentes según el rol que tengan, se ha implementado un sistema de login.

Se valoró la posibilidad de utilizar el módulo de ASP.NET Identity para la creación del sistema de login y los distintos roles de usuario. Sin embargo, la excesiva complejidad del módulo y la escasa capacidad de personalización, llevaron a tomar la decisión de crear un sistema de login propio.



The screenshot shows a web application's login interface. At the top, there is a blue circular logo on the left and a header bar on the right displaying the date 'lunes, 2 febrero 2015' and the user status 'Unknown user , please [Iniciar sesión](#)'. The main content area features a large blue square icon with a white circular logo on the left. To its right, the word 'Login' is displayed in blue. Below this, there are two input fields: 'Username' and 'Password'. Under the 'Password' field, there is a checkbox labeled 'Remember me'. A red 'Login' button is positioned to the right of the checkbox. At the bottom of the page, a footer bar contains contact information: 'Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com' and the copyright notice '© Lpsdt Logistics'.

Figura 6:Login

El módulo creado compara un nombre de usuario y una clave introducidos en la web, con los existentes en la base de datos. Si alguno de los dos, o los dos no coinciden, lanza un error visual.

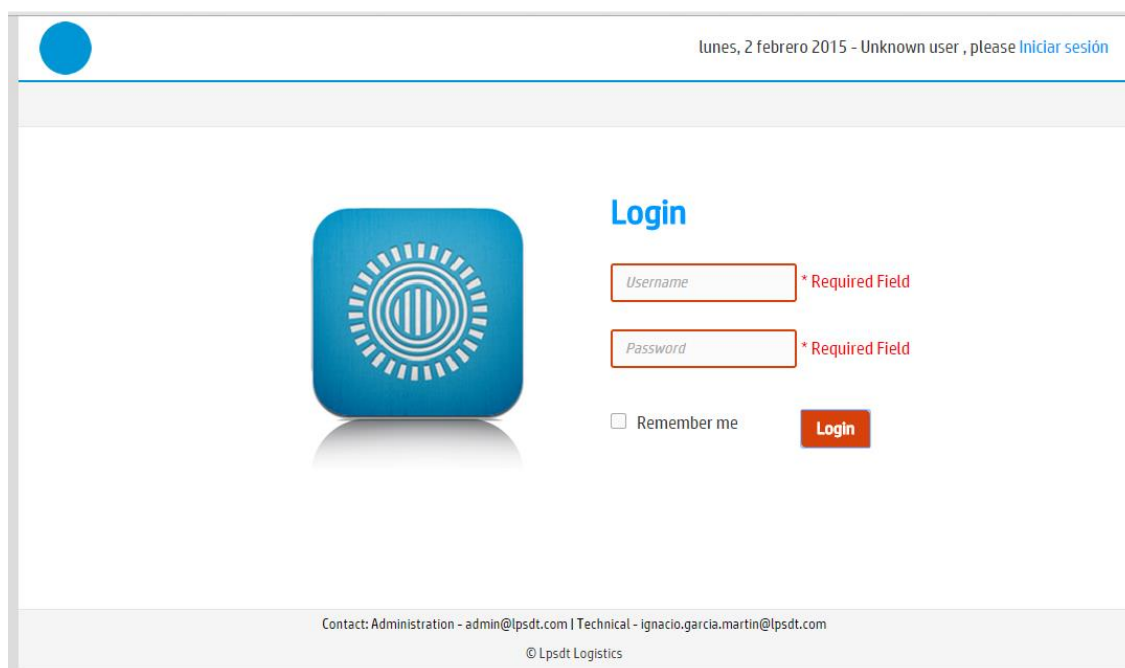


Figura 7: Error Login

Si coinciden, se genera una variable de sesión que almacenará la identidad del usuario mientras dure la sesión y se permite acceder al usuario. La sesión termina al pulsar en “Cerrar sesión” o al pasar treinta minutos de inactividad en la aplicación.

En cuanto a los roles de usuario, como ya se ha comentado, cada rol de usuario tiene unas funcionalidades diferentes. La definición de los roles de usuario se ha llevado a cabo por medio del código y de la base de datos. Cuando se crea un usuario, en la base de datos se incluye el tipo de usuario Administrator, Logistics, Engineer, Warehouse o Transportation asociado al nombre de usuario. De este modo, al hacer login y ser validado el usuario, según el tipo de usuario que sea se le mostrarán unas funcionalidades u otras.

5.3. Variables de sesión.

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, en este proyecto se ha utilizado como recurso las variables de sesión `Session[]` que ofrece C#. Estas variables son globales con lo que pueden ser utilizadas desde cualquier página de la aplicación. Esto permite una mayor comunicación y fluidez a la hora de conseguir funcionalidades.

5.4. Visibilidad.

Otro recurso que también ha sido mencionado y que ha sido muy utilizado en este proyecto es la visibilidad de los objetos en la página.

Este uso de este recurso es muy habitual en el diseño web y consiste en variar la visibilidad de los objetos de la página, haciéndolos visibles o invisibles según sea necesario para mostrar, en una misma página distintos contenidos según el caso.

Por ejemplo, este recurso se ha utilizado para mostrar los diferentes menús de los usuarios según el rol.

Rol Administrator:

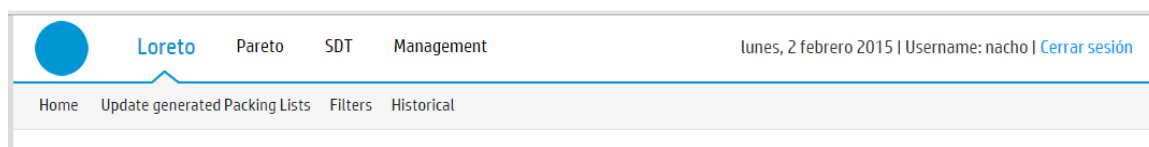


Figura 8:Loreto Administrator

Rol Engineer:

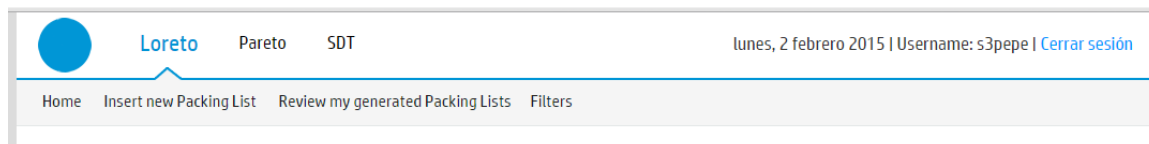


Figura 9:Loreto Engineer

5.5. WebControl.

WebControl hace referencia a los módulos pre-programados que ofrecen funcionalidades en las aplicaciones web en ASP.NET. Estos módulos se pueden crear de forma manual, o pueden utilizarse los proporcionados por Visual Studio.

En la creación de la aplicación de este proyecto se han utilizado varios WebControl, siendo el más utilizado Calendar. Este módulo muestra un calendario del que se puede obtener una fecha que será utilizada en los formularios de la web.

Date Generated

From:

Till:

Status

Packing List with Parts

febrero de 2015						
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	1
2	3	4	5	6	7	8

Figura 10: Calendar

Sin embargo se considera que estos módulos tienen muy pocas posibilidades de personalización. Por ello, se tomó la decisión de crear módulos propios que imitaran las funcionalidades de los WebControl y que pudieran personalizarse.

De este modo se crearon módulos como el que imita al WebControl Wizard. Este módulo se utiliza en procesos con varios pasos para indicar en que paso te encuentras en cada momento.

Home Insert new Packing List Review my generated Packing Lists Filters

Insert new Packing List

Select a PUDO Location Select Parts Confirmation Summary

1 Select a PUDO Location

Your predefined PUDO Location to return your parts is ?

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Zaragoza	Calle Bursao 8 50107 Zaragoza	DHL	Monday Daily	AME7

Figura 11: Wizard 1

Home Insert new Packing List Review my generated Packing Lists Filters

Insert new Packing List

Select a PUDO Location Select Parts Confirmation Summary

3 Confirmation

Select a PUDO Location: DHL Zaragoza - Calle Bursao 8 50197 Zaragoza Modify

Select Parts: You have selected 1 part/s to your Packing List Modify

Figura 12: Wizard 2

5.6. Javascript.

Las aplicaciones realizadas con ASP.NET se ejecutan del lado del servidor en una estructura cliente-servidor.

Sin embargo la inclusión de scripts en el propio código de las aplicaciones permite añadir funcionalidades del lado del cliente. De este modo se ha utilizado Javascript para añadir ciertas funcionalidades a la aplicación que no eran proporcionadas por el lenguaje.

En concreto, se han añadido funcionalidades de actualización del contenido de la página sin necesidad de recargarla, sino cuando se lleven a cabo ciertas acciones.

Así, se ha conseguido que un WebControl como Calendar, que solo se puede activar al pulsar un botón y desactivar al pulsarlo de nuevo, se active al pulsar dentro de una caja de texto y se desactive al pulsar fuera de dicha caja.

Este recurso también se ha utilizado en otros puntos de la web para cambiar los estilos de forma dinámica sin necesidad de recargar la página. En concreto, se ha utilizado en algunos puntos para indicar errores en formularios.

5.7. Conexión con la base de datos.

La conexión a la base de datos en las aplicaciones de ASP.NET se lleva a cabo por medio del archivo de configuración Web.Config. En este archivo se especifica el componente utilizado para realizar la conexión.

En concreto, dado que la base de datos es de Microsoft, la conexión a esta se ha realizado con el componente OLEDB. Componente creado por Microsoft para conseguir el acceso a datos.

Este componente está conceptualmente dividido en consumidores (la aplicación que requiere el acceso a los datos) y proveedores (componente de software que proporciona la interfaz OLEDB) [\[13\]](#).

6. Evaluación

En este apartado se explica el plan de pruebas que se ha llevado a cabo para asegurar que la aplicación final tenga una funcionalidad totalmente correcta.

6.1. Plan de pruebas

El plan de pruebas a seguir es el indicado por la metodología utilizada, es decir, dado que se ha utilizado una metodología en cascada, las pruebas tienen que llevarse a cabo tras la finalización del desarrollo.

Este punto ha generado un problema a la hora de concluir el proyecto ya que al finalizar la etapa de desarrollo y proceder a realizar las pruebas, los errores encontrados supusieron tener que volver a la etapa de desarrollo para subsanarlos.

Este retroceso está contemplado en la metodología en cascada, con lo que a la hora de planificar el proyecto ya se contaba con esta posibilidad. Sin embargo, no se contaba con que al no ir probando cada funcionalidad cuando se iba creando, aparecerían errores enlazados que supondrían un incremento del tiempo de desarrollo.

A pesar de todo y tras haber realizado pruebas de cada una de las funcionalidades de la aplicación, todas las pruebas finales han dado un resultado satisfactorio y, por lo tanto, se considera que la aplicación creada es totalmente funcional y está libre de errores graves.

A continuación se define la estructura de la tabla que se ha utilizado para documentar cada una de las pruebas que se han realizado sobre la aplicación.

Identificador - XX:	
Propósito:	
Pasos:	
Fecha:	Evaluación:

Tabla 31: Modelo pruebas

Dónde:

Identificador: Es el identificador que diferencia unas pruebas de otras. XX indica un número consecutivo

Propósito: Indica el propósito de realización de la prueba o qué se quiere probar haciéndola.

Pasos: Indica los pasos que se siguieron para realizar la prueba.

Fecha: Indica la fecha de realización de la prueba.

Evaluación: Indica el resultado de la prueba. Puede ser:

- Satisfactorio.
- Insatisfactorio.

Como se ha comentado más arriba, se han realizado pruebas de cada una de las funcionalidades de la aplicación pero no se han incluido las primeras pruebas realizadas tras el primer desarrollo. Solo se han incluido las pruebas finales que demuestran la funcionalidad de la aplicación.

La batería de pruebas completa se encuentra en el ANEXO 2 debido a su gran envergadura. Visitar este apartado para más información.

7. Gestión del proyecto

En este apartado se muestra todo lo referente a la gestión del proyecto, en cuanto a costes de tiempo y dinero.

En primer lugar, se muestra la planificación que se ha planteado para acabar el proyecto en un periodo de tiempo razonable y adaptado al tiempo estipulado por la Universidad para la finalización del mismo. Además se muestra la planificación que finalmente se ha llevado a cabo tras completar el proyecto y la desviación que se ha tenido con respecto a la planificación inicial.

Seguidamente, se muestra el presupuesto que se ha previsto que sea necesario para completar el proyecto. Además se muestra el presupuesto que finalmente se ha utilizado y la desviación que se ha tenido con respecto al presupuesto inicial.

7.1. Planificación

7.1.1. Planificación planteada inicialmente

A continuación se indica el tiempo que estaba previsto inicialmente para completar las distintas etapas del proyecto:

Tarea	Fecha de inicio	Duración (horas)	Fecha de finalización
Etapas 1	15/10/2014	30	24/10/2014
Planteamiento del problema	15/10/2014	3	15/10/2014
Planteamiento de la solución	15/10/2014	5	16/10/2014
Estudio del estado del arte	16/10/2014	15	22/10/2014
Planificación	22/10/2014	3	23/10/2014
Presupuesto	23/10/2014	4	24/10/2014
Etapas 2	24/10/2014	25	05/11/2014
Análisis	24/10/2014	25	05/11/2014
Etapas 3	05/11/2014	35	18/11/2014
Diseño	05/11/2014	35	18/11/2014
Etapas 4	18/11/2014	110	05/01/2015
Implementación	18/11/2014	110	05/01/2015
Etapas 5	05/01/2015	60	28/01/2015
Evaluación	05/01/2015	60	28/01/2015
Etapas 6	29/01/2015	35	03/02/2015
Documentación	29/01/2015	35	03/02/2015
Etapas 7	12/02/2015	5	13/02/2015
Presentación	12/02/2015	5	13/02/2015
Proyecto	15/10/2014	300	13/02/2015

Tabla 32: Planificación inicial

Como puede observarse, la duración estimada para el proyecto es de 300 horas. Este tiempo se ha obtenido de calcular el tiempo que hay que dedicarle a una signatura de 12 créditos ECTS. Además, se ha estimado un ritmo de trabajo de 3,75 horas diarias (de lunes a viernes) durante un periodo de 4 meses para la finalización del proyecto.

7.1.2. Planificación llevada a cabo finalmente

A continuación se indica el tiempo que finalmente se ha utilizado para completar las distintas etapas del proyecto:

Tarea	Fecha de inicio	Duración (horas)	Fecha de finalización
Etapas 1	15/10/2014	17	20/10/2014
Planteamiento del problema	15/10/2014	2	15/10/2014
Planteamiento de la solución	15/10/2014	4	16/10/2014
Estudio del estado del arte	16/10/2014	7	20/10/2014
Planificación	20/10/2014	2	20/10/2014
Presupuesto	20/10/2014	2	20/10/2014
Etapas 2	20/10/2014	31	28/10/2014
Análisis	20/10/2014	31	28/10/2014
Etapas 3	28/10/2014	36	07/11/2014
Diseño	28/10/2014	36	07/11/2014
Etapas 4	07/11/2014	170	02/01/2015
Implementación	07/11/2014	170	02/01/2015
Etapas 5	05/01/2015	85	02/02/2015
Evaluación	05/01/2015	85	02/02/2015
Etapas 6	02/02/2015	40	12/02/2015
Documentación	02/02/2015	40	12/02/2015
Etapas 7	12/02/2015	3	13/02/2015
Presentación	12/02/2015	3	13/02/2015
Proyecto	15/10/2014	382	13/02/2015

Tabla 33: Planificación final

Como puede observarse, la duración final del proyecto es de 382 horas. Esto supone un incremento de 82 horas sobre el tiempo estimado inicialmente. Debido a este incremento, la media del ritmo de trabajo que tuvo lugar finalmente fue de 4,78 horas diarias (de lunes a viernes) durante un periodo de 4 meses para la finalización del proyecto

Se puede apreciar una reducción de casi el 50% del tiempo estimado en la etapa 1. Esto es debido a que a la hora de estimar el tiempo que se tardaría en completar esta etapa, se tuvo en cuenta tiempo de más debido al desconocimiento del alcance real de esta parte, que finalmente fue menor.

Por otro lado, se aprecia un incremento del tiempo estimado en las etapas 4 y 5. Esto es debido a que una vez implementada la solución se procedió a realizar las pruebas y dieron como erróneas más de las esperadas por lo que la corrección de dichos errores (nueva implementación) llevó más tiempo que el estimado inicialmente

7.2. Presupuesto

7.2.1. Presupuesto planteado inicialmente

A continuación se muestra el presupuesto que se planteó inicialmente. Se muestran tres tablas, una con el coste de personal, otra con el coste de material y otra con el coste total del proyecto.

Hay que mencionar que dado que el proyecto ha sido realizado solamente por una persona, el autor del proyecto, por lo que todos los roles indicados en la tabla de coste de personal son desempeñados por dicho autor.

Coste de personal:

Rol	Horas	Coste/hora	Coste total (€)
Jefe de Proyecto	70	50	3.500,00
Analista	25	35	875,00
Diseñador	35	40	1.400,00
Programador	170	25	4.250,00
Total	300	-	10.025,00

Tabla 34: Coste inicial de personal

El coste de personal planteado inicialmente asciende a la cantidad de 10.025,00 euros.

Coste de material:

Material	Precio/unidad (€)	Periodo de amortización (años)	Duración del proyecto (meses)	Coste Total (€)
PC HP Intel i7 3.5 GHz	1.300,00	3	4	144,44
Impresora HP Photosmart 6520	80,00	3	4	8,89
Microsoft Windows 2007	150,00	3	4	16,67
Microsoft Office 2010	80,00	3	4	8,89
Visual Studio 2013	110,00	3	4	12,22
Total	1720,00	3	4	191,11

Tabla 35: Coste inicial de material

El coste de material planteado inicialmente asciende a la cantidad de 191,11 euros.

Coste de Total:

Coste (€)	
Coste de Personal	10.025,00
Coste de Material	191,11
Total	10.216,11

Tabla 36: Coste inicial total

El coste total del proyecto planteado inicialmente asciende a la cantidad de 10.216,11 euros.

7.2.2. Presupuesto requerido finalmente

A continuación se muestra el presupuesto que se utilizó realmente a la finalización del proyecto. Se muestran tres tablas, una con el coste de personal, otra con el coste de material y otra con el coste total del proyecto.

Hay que mencionar que dado que el proyecto ha sido realizado solamente por una persona, el autor del proyecto, por lo que todos los roles indicados en la tabla de coste de personal son desempeñados por dicho autor.

Coste de personal:

Rol	Horas	Coste/hora	Coste total (€)
Jefe de Proyecto	60	50	3.000,00
Analista	31	35	1.085,00
Diseñador	36	40	1.440,00
Programador	255	25	6.375,00
Total	382	-	11.900,00

Tabla 37: Coste final de personal

El coste de personal requerido finalmente asciende a la cantidad de 11.900,00 euros.

Coste de material:

Material	Precio/unidad (€)	Periodo de amortización (años)	Duración del proyecto (meses)	Coste Total (€)
PC HP Intel i7 3.5 GHz	1.300,00	3	4	144,44
Impresora HP Photosmart 6520	80,00	3	4	8,89
Microsoft Windows 2007	150,00	3	4	16,67
Microsoft Office 2010	80,00	3	4	8,89
Visual Studio 2013	110,00	3	4	12,22
Total	1720,00	3	4	191,11

Tabla 38: Coste final de material

El coste de material requerido finalmente asciende a la cantidad de 191,11 euros.

Coste de Total:

	Coste (€)
Coste de Personal	11.900,00
Coste de Material	191,11
Total	12.091,11

Tabla 39: Coste final total

El coste total del proyecto asciende a la cantidad de 12.091,11 euros.

Como puede verse, el proyecto finalmente ha tenido un coste 1.875,00 euros superior a lo estimado, debido, como ya se ha mencionado en la planificación, al incremento de la carga de trabajo que supuso la re-implementación de ciertas partes del código erróneas.

8. Conclusiones y líneas futuras

En este apartado se da una visión global de lo que ha supuesto la realización del proyecto y se indican los posibles trabajos que se pueden realizar en el futuro a partir de este.

8.1. Conclusiones

Como principal conclusión me gustaría recalcar que el proyecto ha sido finalizado por completo y que se han sacado a delante todas las etapas manera satisfactoria.

Considero que los objetivos funcionales planteados se han cumplido por completo ya que, en la solución final, se ha creado una aplicación totalmente funcional y sin errores apreciables, se han reflejado todos los requisitos establecidos durante el análisis, se ha creado una aplicación usable con una interfaz simple y fácil de entender y, además, se ha adaptado a la utilización por parte de diferentes roles de usuario.

En cuanto a la dificultad del proyecto, he de decir que en un principio infravaloré este apartado, ya que supuse que la gestión de un proyecto sería más simple. En este punto, he descubierto que es muy complicado hacer una planificación y presupuesto de un proyecto y que al final se ajusten a la realidad. Como puede comprobarse en la desviación que he obtenido en esos dos apartados, no tuve en cuenta que a la hora de realizar las pruebas podría obtener una cantidad de fallos mayor a la media. Esto supuso un aumento en la carga de trabajo y en el presupuesto para conseguir terminar el proyecto a tiempo. De todo ello he aprendido que solo la experiencia permite una mejor previsión de estos puntos, por lo que utilizaré este proyecto como experiencia previa para futuros trabajos.

Por otro lado, el aprendizaje del lenguaje de programación, C# con ASP.NET, no supuso tanto trabajo como en un principio se pensó. Esto fue debido a la experiencia previa con otros lenguajes de programación, que aportaron la base y la mentalidad para reducir la curva de aprendizaje. Aun así, considero que este lenguaje no tiene una curva de aprendizaje muy inclinada. Además debido a la gran funcionalidad que permite y a la simplicidad de su uso, lo recomiendo encarecidamente para realizar proyectos web.

Con respecto al entorno de desarrollo, Visual Studio, obtengo una sensación similar a la del lenguaje de programación, tiene una curva de aprendizaje poco inclinada y, además, ofrece una gran cantidad de servicios que ayudan enormemente al desarrollo de aplicaciones web. Me gustaría destacar su servicio de simulación de un servidor IIS, que te permite comprobar al momento los cambios realizados en el código, como si los estuvieras viendo en un navegador. Por lo tanto, al igual que el lenguaje de programación, recomiendo este entorno para realizar futuros proyectos.

Siguiendo con la metodología de desarrollo utilizada, metodología en cascada, considero que es una metodología muy eficaz ya que me ha permitido terminar todo el proyecto a tiempo. Sin embargo, considero que en el caso de este proyecto, su utilización ha sido un poco ineficiente ya que, si se hubiera utilizado una metodología ligera, que hubiera permitido realizar pruebas en cada módulo, según se iba desarrollando, se hubieran evitado errores mayores como los que se detectaron al realizar las primeras pruebas y que provocaron un incremento en el tiempo y coste en la etapa de desarrollo.

Las principales dificultades que me he encontrado a la hora de realizar el proyecto han sido las relacionadas con la parte de la base de datos de la aplicación creada. Por un lado, la integración de la base de datos Access con la aplicación provocó grandes quebraderos de cabeza, causados principalmente por la minuciosidad del proceso. Por otro lado, la creación de ciertas consultas SQL para extraer información de la base de datos de la forma requerida, también supuso un problema causado por la inexperiencia en SQL. Ambos problemas terminaron solventándose con el tiempo, al ir ganando experiencia en este ámbito.

Como conclusión final, considero que el proyecto me ha permitido conseguir un nivel de experiencia mayor en los ámbitos del desarrollo de software y de la ingeniería de software. Esto supone una gran ventaja para mi vida laboral ya que son dos hacia los que me gustaría dirigir mi carrera.

8.2. Líneas futuras

A pesar de que la aplicación creada tiene toda la funcionalidad y todos los elementos que se han requerido, la inquietud del ingeniero y la velocidad elevada de evolución de la tecnología provocan que nunca se dé por finalizado un proyecto y que, por lo tanto, siempre se estén diseñando mejoras posibles.

De este modo, se ha pensado en tres posibles mejoras o implementaciones que serían interesantes de llevar a cabo.

8.2.1. Versión móvil

Aunque la creación de una versión móvil de la aplicación web se descartó inicialmente debido a su mayor complejidad de implantación, se cree que con un estudio más profundo y contando con la aplicación fija de base, sería más fácil implementar esta solución.

Esta solución consiste en crear una aplicación móvil que versiona a la aplicación web creada en este proyecto.

Para hacer una versión móvil de una aplicación web ya creada habría que llevar a cabo una de estas dos opciones, rehacer la aplicación con un lenguaje de programación móvil (Android, IOS, etc) o utilizar la aplicación web ya creada, cambiando los estilos de la programación para que se adapten a las resoluciones de los móviles y tabletas. Esto no supondría demasiado problema, sin embargo, el problema vendría de la implantación de los dispositivos en la solución y del coste asociado. Como ya se ha comentado, habría que llevar a cabo un estudio más exhaustivo.

8.2.2. Integración con base de datos SQL

Otra posible mejora, también descartada en la elección del diseño, sería la utilización de una base de datos SQL en lugar de una base de datos Access.

Esta idea se descartó inicialmente por los costes de licencias asociados a la utilización de bases de datos SQL y por la mayor dificultad de utilización de estas con respecto a la utilización de bases de datos Office para un usuario de conocimiento informático medio.

Podría hacerse un estudio más profundo para comprobar si el rendimiento obtenido de la utilización de estas bases de datos merecería la pena el pago de las licencias de SQL y de la formación específica para su uso.

8.2.3. Creación de un histórico para liberar carga de la base de datos

En el planteamiento inicial de la solución se planteó la posibilidad de crear un histórico al que se pudiera volcar la información de la base de datos que se fuera quedando anticuada. Esto ayudaría a liberar la carga de la base de datos para que esta funcionara más rápido. Sin embargo, la carga de información que está prevista para los próximos dos años, no llegaría a provocar una sobrecarga de la base de datos, por lo que se decidió retrasar la implementación de esta funcionalidad hasta que fuera necesaria.

8.2.4. Implementación en un entorno laboral

La implementación en un entorno laboral real era uno de los objetivos principales de este proyecto.

La idea es sustituir el proceso no informatizado en el que se basa la solución por dicha solución creada en el proyecto. Lógicamente, si finalmente se implanta o no, no puede ser reflejado en la memoria pero la idea principal es solicitar que se lleve a cabo.

8.2.5. Gestión y mantenimiento de la aplicación

Una vez implantada la solución, el paso siguiente sería el mantenimiento y gestión de la solución.

Para conseguirlo, habría que hacer un nuevo proyecto para presupuestar el servicio.

9. Bibliografía

En este apartado se listan los distintos recursos tanto electrónicos como físicos que se han utilizado para realizar el proyecto o que han sido referidos durante la presente memoria.

[1] Dirección de estudios de Informa D&B. *El futuro empresarial está en la digitalización total*. En EmpresaActual. Disponible en: <http://www.empresaactual.com/el-futuro-empresarial-esta-en-la-digitalizacion-total/> [Última consulta febrero 2015].

[2] Índice TIBOE. TIBOE Software. Disponible en: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html> [Última consulta febrero 2015].

[3] Anónimo. Desarrollo en cascada. En Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada [Última consulta febrero 2015].

[4] Synerplus. Disponible en: <http://www.synerplus.es/main.php>

[5] Synerplus. Selene ERP Logística Almacén. Disponible en: http://software-erp-distribucion-comercial-mayorista.synerplus.es/erp_logistica_software_logistica_programa_logistico.html

[6] DSLC. SGI L'urederra. Disponible en: http://www.dslc.es/images/PDFS/SGI_Lurederra.pdf

[7] Anónimo. Visual Studio 2013. En Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio#Visual_Studio_2013 [Última consulta febrero 2015].

[8] Microsoft. Visual Studio 2013. En Microsoft Developer Network. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd831853.aspx> [Última consulta febrero 2015].

[9] Anónimo. ASP.NET. En Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET> [Última consulta febrero 2015].



- [10] Microsoft. ASP.NET. En ASP.NET Web Api. Disponible en <http://www.asp.net/web-api/overview> [Última consulta febrero 2015].
- [11] Microsoft. Visual C#. En Microsoft Developer Network. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362.aspx> [Última consulta febrero 2015].
- [12] Microsoft. Tutoriales de C#. En Microsoft Developer Network. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/1dbsh6t3.aspx> [Última consulta febrero 2015].
- [13] Anónimo. OLE DB. En Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/OLE_DB [Última consulta febrero 2015].

ANEXO 1. Batería de pruebas

En este anexo se incluye la batería de pruebas finales que se han llevado a cabo sobre la aplicación creada.

A continuación se muestran un conjunto de tablas en las que, cada tabla representa una prueba realizada. En el apartado Evaluación se encuentra una definición de la estructura de las tablas utilizadas.

Identificador - 01	
Propósito: La aplicación compila sin errores	
Pasos: 1.Cargar la aplicación en un servidor	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 02	
Propósito: La fecha se muestra correctamente	
Pasos: 1.Cargar la página principal	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 03	
Propósito: Se muestra un error de campos requerido en el login	
Pasos: 1.Cargar la página principal 2.Introducir credenciales erróneas	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 04	
Propósito: Se puede iniciar sesión	
Pasos: 1.Cargar la página principal 2.Introducir credenciales correctas	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 05	
Propósito: Se muestra el menú correcto para el rol Administrator	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 06	
Propósito: Se muestra el menú correcto para el rol Logistics	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Logistics	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 07	
Propósito: Se muestra el menú correcto para el rol Engineer	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 08	
Propósito: Se muestra el menú correcto para el rol Warehouse	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Warehouse	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 09	
Propósito: Se muestra el menú correcto para el rol Transportation	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 10	
Propósito: El rol Administrator puede acceder a Management	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2. Acceder a Management	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 11	
Propósito: El rol Administrator puede acceder a Management	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2. Acceder a Management	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 12	
Propósito: Aparecen los usuarios en la lista de User Management	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a User Management	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 13	
Propósito: Aparecen los almacenes en la lista de Warehouse Management	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a Warehouse Management	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 14	
Propósito: Aparecen las direcciones en la lista de Adresses Management	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a Adresses Management	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 15	
Propósito: El rol Administrator puede crear un nuevo usuario	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a User Management 4.Pulsar Add new user 5.Rellenar campos 6.Pulsar Add	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 16	
Propósito: El rol Administrator puede editar un usuario	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a User Management 4.Pulsar Edit 5.Modificar algún campo 6.Pulsar Update user	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 17	
Propósito: El rol Administrator puede crear un nuevo almacén	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a Warehouse Management 4.Pulsar Add new warehouse 5.Rellenar campos 6.Pulsar Add	
Fecha: 05-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 18	
Propósito: El rol Administrator puede editar un almacén	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Management 3.Acceder a Warehouse Management 4.Pulsar Edit 5.Modificar algún campo 6.Pulsar Update warehouse	

Fecha: 05-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 19

Propósito: El rol Administrator puede crear una nueva dirección

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator
2.Acceder a Management
3.Acceder a Addresses Management
4.Pulsar Add new address
5.Rellenar campos
6.Pulsar Add

Fecha: 05-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 20

Propósito: El rol Administrator puede editar una dirección

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator
2.Acceder a Management
3.Acceder a Addresses Management
4.Pulsar Edit
5.Modificar algún campo
6.Pulsar Update address

Fecha: 05-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 21

Propósito: El rol Engineer puede cambiar su dirección predefinida

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer
2.Acceder a Loreto
3.Acceder a Insert New Packing List
4.Pulsar Choose another Pudo Location
5.Elegir otra dirección
6.Pulsar Select

Fecha: 09-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 22

Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas de la base de datos en Loreto

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer
2.Acceder a Loreto
3.Acceder a Insert New Packing List
4.Pulsar Continue
5.Pulsar Add
6.Introducir código que esté en la base de datos
7.Pulsar Search
8.Seleccionar piezas
9.Pulsar Add

Fecha: 09-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 23	
Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas manualmente en Loreto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Insert New Packing List 4.Pulsar Continue 5.Pulsar Add 6.Introducir código que no esté en la base de datos 7.Pulsar Search 8.Rellenar campos 9.Pulsar Add	
Fecha: 09-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 24	
Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas especiales en Loreto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Insert New Packing List 4.Pulsar Continue 5.Pulsar Add an Excess Bootkit 6.Rellenar campos 7.Pulsar Add	
Fecha: 09-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 25	
Propósito: El rol Engineer puede seleccionar piezas en Loreto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Insert New Packing List 4.Pulsar Continue 5.Seleccionar una o más piezas 6.Pulsar Select and Confirm	
Fecha: 09-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 26	
Propósito: El rol Engineer puede crear un informe de devolución	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Insert New Packing List 4.Pulsar Continue 5.Seleccionar una o más piezas 6.Pulsar Select and Confirm 7.Marcar campo obligatorio 8.Pulsar Confirm	

Fecha: 09-01-2015	Evaluación: Satisfactoria
-------------------	---------------------------

Identificador - 27	
Propósito: El rol Engineer puede imprimir un informe de devolución desde resumen	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Insert New Packing List 4.Pulsar Continue 5.Seleccionar una o más piezas 6.Pulsar Select and Confirm 7.Marcar campo obligatorio 8.Pulsar Confirm 9.Pulsar Print	
Fecha: 09-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 28	
Propósito: El rol Engineer puede imprimir un informe de devolución desde review	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Review my generated Packing List 4.Seleccionar un informe de devolución creado 5.Pulsar Print	
Fecha: 10-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 29	
Propósito: El usuario puede buscar un informe de devolución	
Pasos: 1.Iniciar sesión con cualquier credencial 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Filters 4.Pulsar Packing List Filter/Parts Filter 5.Rellenar campos de búsqueda 4.Pulsar Search	
Fecha: 12-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 30	
Propósito: El rol Engineer puede seleccionar un lugar de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a Request New Pickup 4.Rellenar campos 5.Pulsar Select this Pickup Location	
Fecha: 12-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 31	
Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas de la base de datos en Pareto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a Request New Pickup 4.Rellenar campos 5.Pulsar Select this Pickup Location 6.Pulsar Add Part with OPT-case 7.Introducir código que esté en la base de datos 8.Pulsar Search 9.Seleccionar piezas 10.Pulsar Add	
Fecha: 12-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 32	
Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas manualmente en Pareto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a Request New Pickup 4.Rellenar campos 5.Pulsar Select this Pickup Location 6.Pulsar Add Part with OPT-case 7.Introducir código que no esté en la base de datos 8.Pulsar Search 9.Rellenar campos 10.Pulsar Add	
Fecha: 12-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 33	
Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas especiales en Pareto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a Request New Pickup 4.Rellenar campos 5.Pulsar Select this Pickup Location 6.Pulsar Add another part 7.Rellenar campos 8.Pulsar Add	
Fecha: 12-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 34	
Propósito: El rol Engineer puede seleccionar piezas en Pareto	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a Request New Pickup 4.Rellenar campos	

- 5.Pulsar Select this Pickup Location
- 6.Seleccionar una o más piezas
- 7.Pulsar Select and Confirm

Fecha: 12-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 35

Propósito: El rol Engineer puede crear una petición de recogida

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer

- 2.Acceder a Pareto
- 3.Acceder a Request New Pickup
- 4.Rellenar campos
- 5.Pulsar Select this Pickup Location
- 6.Seleccionar una o más piezas
- 7.Pulsar Select and Confirm
- 8.Pulsar Confirm

Fecha: 12-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 36

Propósito: El rol Engineer puede seleccionar un lugar de recogida y otro de entrega

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer

- 2.Acceder a SDT
- 3.Acceder a Request New Special Pickup
- 4.Rellenar campos
- 5.Pulsar Select this Locations

Fecha: 13-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 37

Propósito: El rol Engineer puede añadir piezas en SDT

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer

- 2.Acceder a SDT
- 3.Acceder a Request New Special Pickup
- 4.Rellenar campos
- 5.Pulsar Select this Locations
- 6.Rellenar campos
- 7.Pulsar Add part to list

Fecha: 13-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 38

Propósito: El rol Engineer puede seleccionar piezas en SDT

Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer

- 2.Acceder a SDT
- 3.Acceder a Request New Special Pickup
- 4.Rellenar campos
- 5.Pulsar Select this Locations

6.Rellenar campos 7.Pulsar Add part to list 8.Pulsar Select and Confirm	
Fecha: 13-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 39	
Propósito: El rol Engineer puede crear una petición de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Engineer 2.Acceder a SDT 3.Acceder a Request New Special Pickup 4.Rellenar campos 5.Pulsar Select this Locations 6.Rellenar campos 7.Pulsar Add part to list 8.Pulsar Select and Confirm 9.Pulsar Confirm	
Fecha: 13-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 40	
Propósito: El rol Warehouse puede actualizar la fecha de entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Warehouse 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Update Arrival Date 4.Seleccionar fecha de entrega 5.Pulsar Update arrival dates	
Fecha: 14-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 41	
Propósito: El rol Administrator puede actualizar los datos de un informe de devolución	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Loreto 3.Acceder a Update Generated Packing List 4.Introducir un código válido 5.Pulsar Search 6.Seleccionar un informe 7. Pulsar Edit Mode 8.Cambiar Campos 9.Pulsar Update	
Fecha: 15-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 42	
Propósito: El rol Administrator puede validar una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Pareto	

3. Acceder a Pending Validation Pickup Request
4. Seleccionar una solicitud
5. Pulsar Edit Mode
6. Añadir campos obligatorios
7. Pulsar update
8. Pulsar Order Request

Fecha: 19-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 43

Propósito: El rol Administrator puede validar una solicitud de recogida y entrega

- Pasos:**
1. Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator
 2. Acceder a SDT
 3. Acceder a Pending Validation SDT
 4. Seleccionar una solicitud
 8. Pulsar Order Request

Fecha: 19-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 44

Propósito: El rol Transportation puede organizar una solicitud de recogida

- Pasos:**
1. Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation
 2. Acceder a Pareto
 3. Acceder a Ordered Pickup Requests
 4. Pulsar Organized

Fecha: 20-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 45

Propósito: El rol Transportation puede organizar una solicitud de recogida y entrega

- Pasos:**
1. Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation
 2. Acceder a SDT
 3. Acceder a Ordered SDT
 4. Pulsar Organized

Fecha: 20-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 46

Propósito: El rol Transportation puede marcar como recogidas las piezas de una solicitud de recogida

- Pasos:**
1. Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation
 2. Acceder a Pareto
 3. Acceder a Organized Pickup Requests
 4. Pulsar Pickup

Fecha: 20-01-2015

Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 47	
Propósito: El rol Transportation puede marcar como recogidas las piezas de una solicitud de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation 2.Acceder a SDT 3.Acceder a Organized SDT 4.Pulsar Pickup	
Fecha: 22-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 48	
Propósito: El rol Transportation puede marcar como entregadas las piezas de una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a In Transit Pickup Requests 4.Pulsar Delivered	
Fecha: 20-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 49	
Propósito: El rol Transportation puede marcar como entregadas las piezas de una solicitud de recogida y recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Transportation 2.Acceder a SDT 3.Acceder a In Transit SDT 4.Pulsar Delivered	
Fecha: 20-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 50	
Propósito: El rol Administrator puede cancelar una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Cancel Pareto	
Fecha: 20-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 51	
Propósito: El rol Administrator puede cancelar una solicitud de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión con las credenciales de un rol Administrator 2.Acceder a SDT 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Cancel SDT	
Fecha: 20-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 52	
Propósito: El usuario puede añadir una incidencia a una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Create an Incidence 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Create Incidence	
Fecha: 23-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 53	
Propósito: El usuario puede añadir una incidencia a una solicitud de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a SDT 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Create an Incidence 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Create Incidence	
Fecha: 23-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 54	
Propósito: El usuario puede añadir un mensaje a una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Add a new message 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Add Message	
Fecha: 23-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 55	
Propósito: El usuario puede añadir un mensaje a una solicitud de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a SDT 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Add a new message 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Add Message	
Fecha: 23-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 56	
Propósito: El usuario puede resolver una incidencia de una solicitud de recogida	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a Pareto 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Solve Incidence 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Solve	
Fecha: 28-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

Identificador - 57	
Propósito: El usuario puede resolver una incidencia de una solicitud de recogida y entrega	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Acceder a SDT 3.Acceder a cualquier apartado que permita seleccionar una solicitud 4.Seleccionar una solicitud 5.Pulsar Solve Incidence 6.Introducir un mensaje 7.Pulsar Solve	
Fecha: 28-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

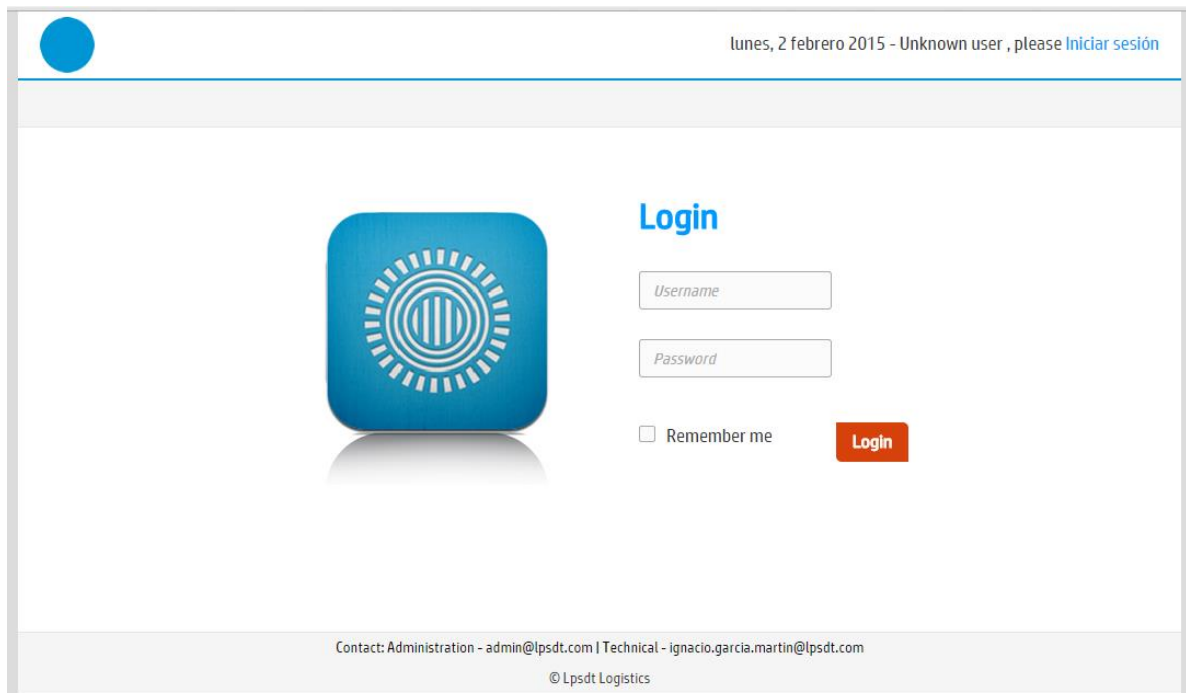
Identificador - 58	
Propósito: El usuario puede cerrar sesión	
Pasos: 1.Iniciar sesión 2.Pulsar cerrar sesión	
Fecha: 28-01-2015	Evaluación: Satisfactoria

ANEXO 2. Manual de usuario

En este anexo se incluye el manual de usuario para utilizar la aplicación.

Iniciar Sesión

Desde la página de login:



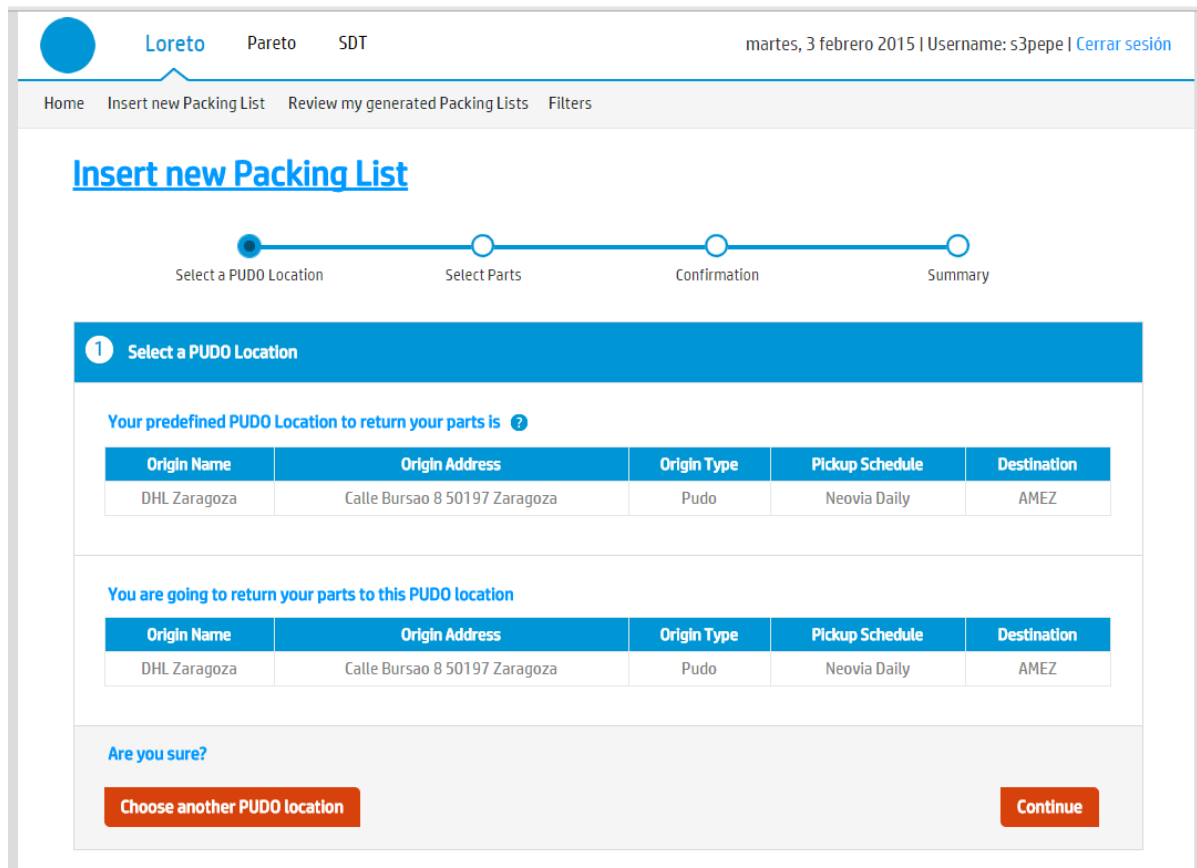
The screenshot shows a web browser window with a login page. At the top right, it says "lunes, 2 febrero 2015 - Unknown user , please [Iniciar sesión](#)". The main content area features a large blue square icon with a white circular logo on the left. To the right, under the heading "Login", there are two input fields labeled "Username" and "Password". Below these is a checkbox labeled "Remember me" and a red "Login" button. The footer contains contact information: "Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com" and "© Lpsdt Logistics".

Figura 13:Hacer Login

Introducir el usuario y la contraseña. Después pulsar Login.

Crear un informe de devolución de piezas (rol Engineer)

1. Iniciar sesión.
2. Entrar en: Loreto.
3. Entrar en: Insert new Packing List.



Insert new Packing List

Progress bar: Select a PUDO Location (active), Select Parts, Confirmation, Summary

1 Select a PUDO Location

Your predefined PUDO Location to return your parts is ?

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Zaragoza	Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Pudo	Neovia Daily	AMEZ

You are going to return your parts to this PUDO location

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Zaragoza	Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Pudo	Neovia Daily	AMEZ

Are you sure?

[Choose another PUDO location](#) [Continue](#)

Figura 14: Insert new Packing List

En este punto se muestra la dirección predefinida de entrega de piezas para ese ingeniero. Además se muestra la dirección en la que va a devolver las piezas. Esta última se puede cambiar pulsando Choose another location y seleccionando otra dirección de la lista.

You are going to return your parts to this PUDO location

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Zaragoza	Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Pudo	Neovia Daily	AMEZ

Are you sure?

Select PUDO location:

Figura 15:Select Pudo Location

Insert new Packing List

Select a PUDO Location Select Parts Confirmation Summary

1 Select a PUDO Location

Your predefined PUDO Location to return your parts is ?

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Zaragoza	Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Pudo	Neovia Daily	AMEZ

You are going to return your parts to this PUDO location

Origin Name	Origin Address	Origin Type	Pickup Schedule	Destination
DHL Alicante	Av del Aeropuerto 0 03001 Alicante	Pudo	Neovia Daily	AME5

Are you sure?

Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com

Figura 16:Change Pudo Location

Pulsar Continue para continuar.

[Home](#)
[Insert new Packing List](#)
[Review my generated Packing Lists](#)
[Filters](#)

Insert new Packing List

✓

Select a PUDO Location

●

Select Parts

○

Confirmation

○

Summary

✓

Select a PUDO Location:

DHL Alicante - Av del Aeropuerto 0 03001 Alicante

Modify

2

Select Parts

Do you want to add another part from an OPT-case?

Add

Do you want to return a part without OPT-case?

Add an Excess Bootkit

Your Parts List:

Select All	OPTcase	Part Number	RMA	Delivery Address	Warehouse Shipment	Status	Qty
<input checked="" type="checkbox"/>	4648541490-461-1	507284-001	1000237793470001	BBVA	AMEZ	NEW ▼	1
<input type="checkbox"/>	4729480089-471-1	RC3-2497-000CN	1000237940590001	CROSS REXION TENERIFE/GB	AMEZ	▼	1
<input type="checkbox"/>	4729754368-472-1	638628-001	1000237942300001	CROSS REXION LANZAROTE/GB	AMEZ	▼	1
<input type="checkbox"/>	4729363539-4713-1	AM426-69023	1000237953240003	TIPSA EL PRAT (SALVADOR ESPRIU-BCN)	AMEZ	▼	1
<input type="checkbox"/>	4729748452-471-1	CF280-67901	1000237984210001	IBM	AMEZ	▼	1

Select and confirm

Figura 17: Seleccionar piezas

Esta página es la de selección de piezas a devolver. En ella se muestra el paso del proceso en el que nos encontramos, la dirección que se ha seleccionado y la lista de piezas que el ingeniero tiene asignadas en ese momento y que por lo tanto puede devolver.

Para continuar hay que seleccionar al menos una pieza y especificar el status de cada pieza seleccionada, si no, no permite continuar.

El ingeniero puede añadir más piezas con los botones Add y Add an Excess Bootkit (sirve para añadir piezas especiales que no tienen número de caso).

Al pulsar Add se muestra un cuadro de búsqueda en el que puedes introducir el número de caso al que pertenece la pieza.

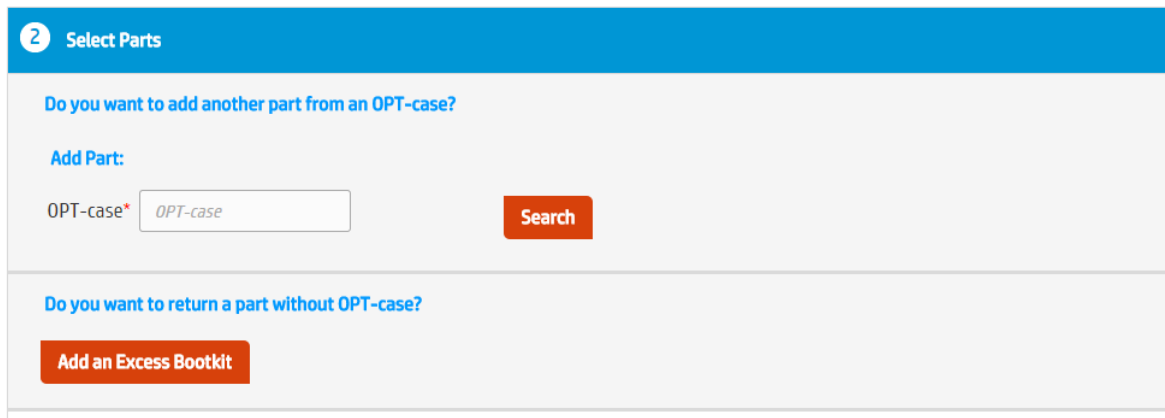


Figura 18: Buscar piezas

Si introduces un código con menos de diez dígitos aparece un error.

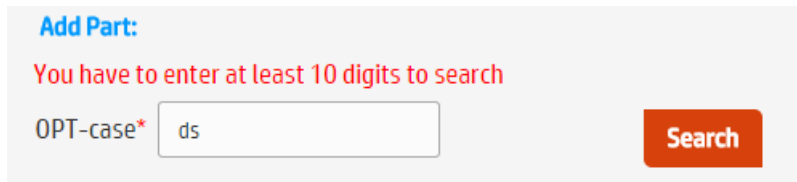


Figura 19: Error buscar piezas

Si el número de caso no se encuentra en la base de datos, te permite introducir una pieza de forma manual.

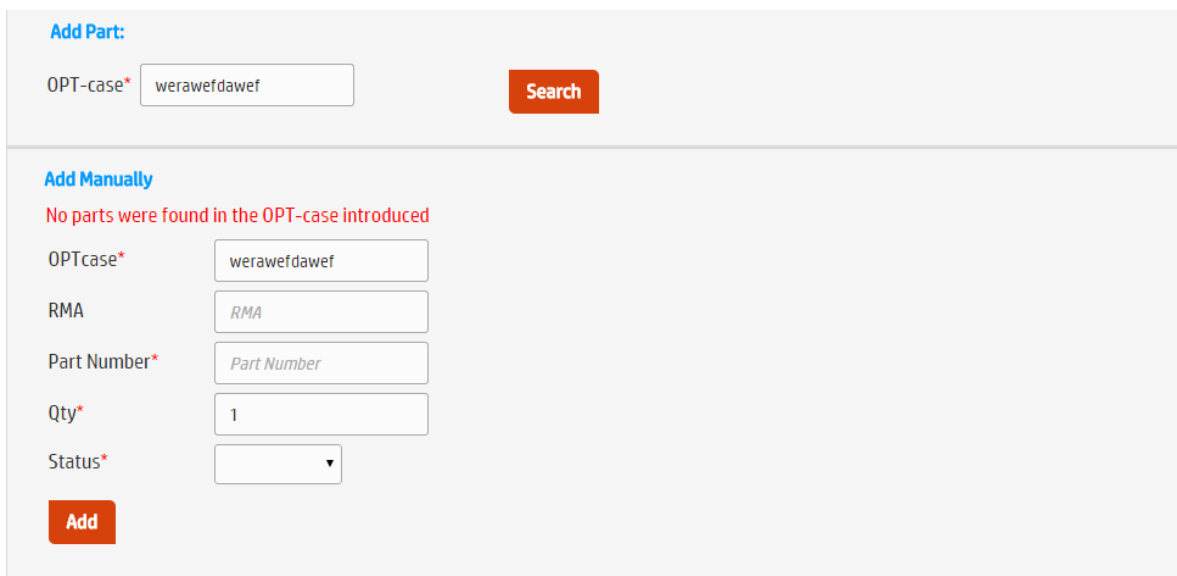


Figura 20: Introducir piezas manualmente

Si el número de caso se encuentra en la base de datos te muestra una lista de piezas que podrás seleccionar y añadir a tu lista de piezas.

Tras seleccionar piezas y pulsar Select and Confirm se llega a la página de confirmación.

✓ Select a PUDO Location
✓ Select Parts
● Confirmation
○ Summary

✓ Select a PUDO Location:
DHL Alicante - Av del Aeropuerto 0 03001 Alicante
Modify

✓ Select Parts: You have selected 1 part/s to your Packing List
Modify

3 Confirmation

Engineer: Jose Maria Rivas Soler

Pudo Location that you have selected

Origin Name	DHL Alicante
Origin Address	Av del Aeropuerto 0 03001 Alicante
Origin Type	Pudo
Pickup Schedule	Neovia Daily
Destination	AME5

Parts that you have selected to return

OPTcase	Part Number	RMA	Delivery Address	Warehouse Shipment	Status	Qty
4648541490-461-1	507284-001	1000237793470001	BBVA	AMEZ	NEW	1

Extra Information

Number of packages

Do you send the packing list with the parts?*

AWB (Albarán)

Comments

1

▼

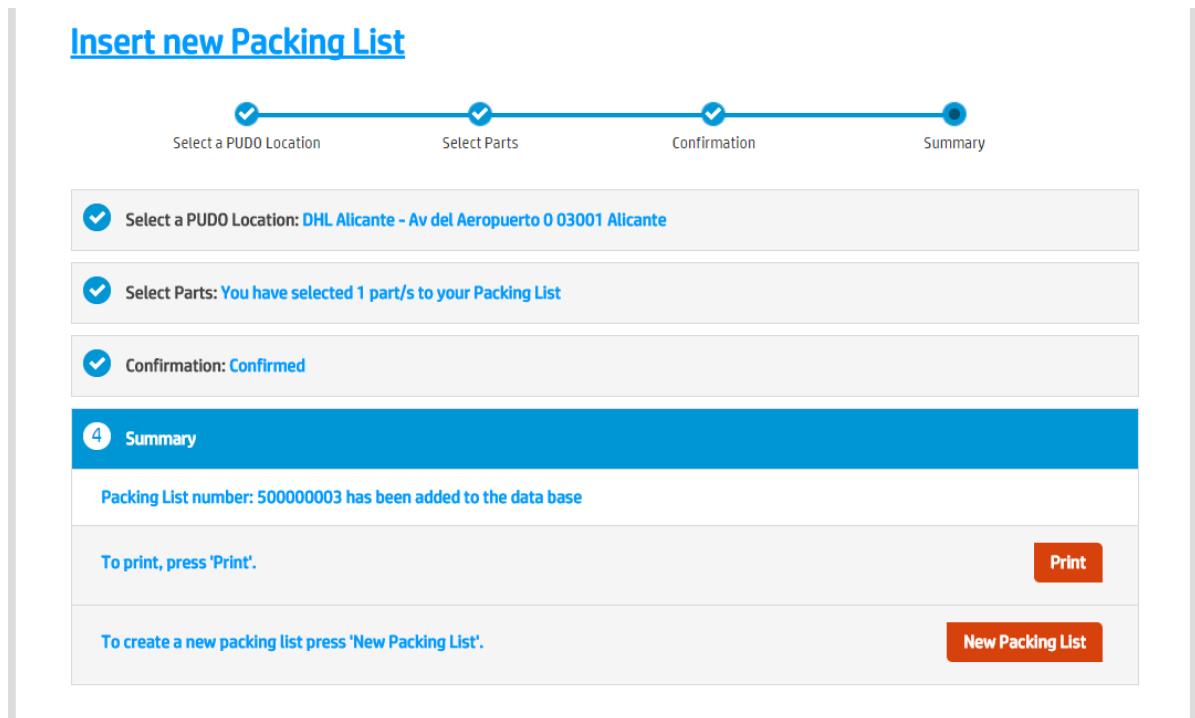
Change
Confirm

Figura 21: Confirmación Loreto

En esta página se muestra el paso del proceso en el que estamos, la dirección de devolución seleccionada y un resumen de todos los datos de la dirección y de las piezas seleccionadas.

Se puede variar el número de paquetes, indicar si se envía en informe con el paquete (no deja continuar si no se selecciona una opción), introducir un número de albarán y añadir comentarios.

Para continuar pulsar Confirm.



Insert new Packing List

Progress bar: Select a PUDO Location (✓), Select Parts (✓), Confirmation (✓), Summary (●)

✓ Select a PUDO Location: DHL Alicante - Av del Aeropuerto 0 03001 Alicante

✓ Select Parts: You have selected 1 part/s to your Packing List

✓ Confirmation: Confirmed

4 Summary

Packing List number: 500000003 has been added to the data base

To print, press 'Print'. **Print**

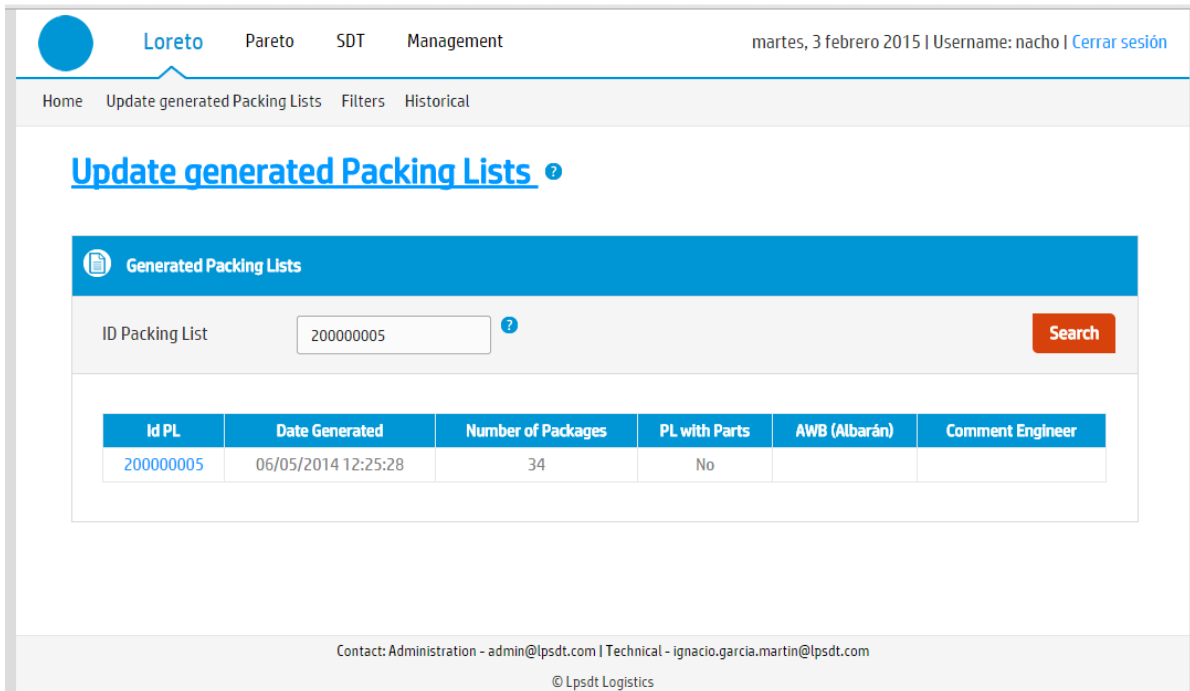
To create a new packing list press 'New Packing List'. **New Packing List**

Figura 22: Resumen Loreto

Llegamos a la página resumen. Una vez aquí, el informe de devolución se ha creado. Desde esta página se puede imprimir el informe o volver a crear otro informe nuevo.

Actualizar un informe de devolución (rol Administrador)

1. Iniciar sesión.
2. Entrar en: Loreto.
3. Entrar en: Update generated Packing List.




The screenshot shows a web application interface for 'Update generated Packing Lists'. The top navigation bar includes a blue circular logo, the name 'Loreto', and links for 'Pareto', 'SDT', and 'Management'. The right side of the header shows the date 'martes, 3 febrero 2015', the username 'Username: nacho', and a 'Cerrar sesión' link. Below the header is a breadcrumb trail: 'Home > Update generated Packing Lists > Filters > Historical'. The main content area has a title 'Update generated Packing Lists' with a help icon. Below this is a section titled 'Generated Packing Lists' with a search bar containing 'ID Packing List' and the value '200000005'. A red 'Search' button is to the right. Below the search bar is a table with the following data:

Id PL	Date Generated	Number of Packages	PL with Parts	AWB (Albarán)	Comment Engineer
200000005	06/05/2014 12:25:28	34	No		

At the bottom of the page, there is contact information: 'Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com' and a copyright notice '© Lpsdt Logistics'.

Figura 23: Buscar piezas para actualizar

En esta página se pueden buscar informes por su identificador. Una vez encontrado, se selecciona por el número identificativo y desde ahí vamos a la página de revisión detallada del informe.


Loreto
Pareto
SDT
Management

martes, 3 febrero 2015 | Username: nacho | [Cerrar sesión](#)

[Home](#)
[Update generated Packing Lists](#)
[Filters](#)
[Historical](#)

Detailed Packing List View

Edit Mode

Administrator: Ignacio Garcia Martin

PL id	900000010	Generated Date	08/08/2013 12:48:29
Created by	Jose Maria Rivas Soler	Arrival Date	
Origin	DHL Zaragoza Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Number of Packages	12
Destination	Caterpillar Guadalajara (AMEZ)	Parts with PL	No
PL Status	Sent	AWB (Albarán)	1234
Engineer PL Comment	fdafafd		
Ware/Log PL Comment			

The Packing List has the following 2 parts

Part Number	RMA	OPT-case	Qty	Status	Warehouse/Logistics Parts Comment
12344567	1213214234325	122321313-456	10	DOA	
98736542	2213142133424	2143214324-456	230	DOA	

Print

Back

Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com

Figura 24: Visión detallada Loreto

En esta página podemos ver información detallada del informe, modificarlo si pulsamos Edit Mode e incluso imprimirlo de nuevo pulsando Print.

Al pulsar Edit Mode la pantalla cambia de color y nos muestra los cambios que pueden modificarse.

Detailed Packing List View

[Edit Mode Activated!]

Administrator: Ignacio Garcia Martin

PL id	900000010	Generated Date	08/08/2013 12:48:29
Created by	Jose Maria Rivas Soler	Arrival Date	
Origin	DHL Zaragoza Calle Bursao 8 50197 Zaragoza	Number of Packages	12
Destination	Caterpillar Guadalajara (AMEZ)	Parts with PL	No
PL Status	Sent	AWB (Albarán)	1234
Engineer PL Comment	fdafafd		
Ware/Log PL Comment	Add a new Comment		

The Packing List has the following 2 parts

Part Number	RMA	OPT-case	Qty	Status	Warehouse/Logistics Parts Comment
12344567	1213214234325	122321313-456	10	DOA	Add a new Comment
98736542	2213142133424	2143214324-456	230	DOA	Add a new Comment


Cancel
Update

Figura 25: Edit Mode

Los campos que pueden modificarse se encuentran en color gris. Una vez que se hayan hecho los cambios, se pulsa update para ver los cambios

Hacer una búsqueda de un informe (cualquier rol)

1. Iniciar sesión.
2. Entrar en: Loreto.
3. Entrar en: Filters.


Loreto Pareto SDT Management

martes, 3 febrero 2015 | Username: nacho | [Cerrar sesión](#)

[Home](#)
[Update generated Packing Lists](#)
[Filters](#)
[Historical](#)

Filters

Select a Filter

Do you want to search by Packing List?

Packing List Filter

Do you want to search by Parts?

Parts Filter

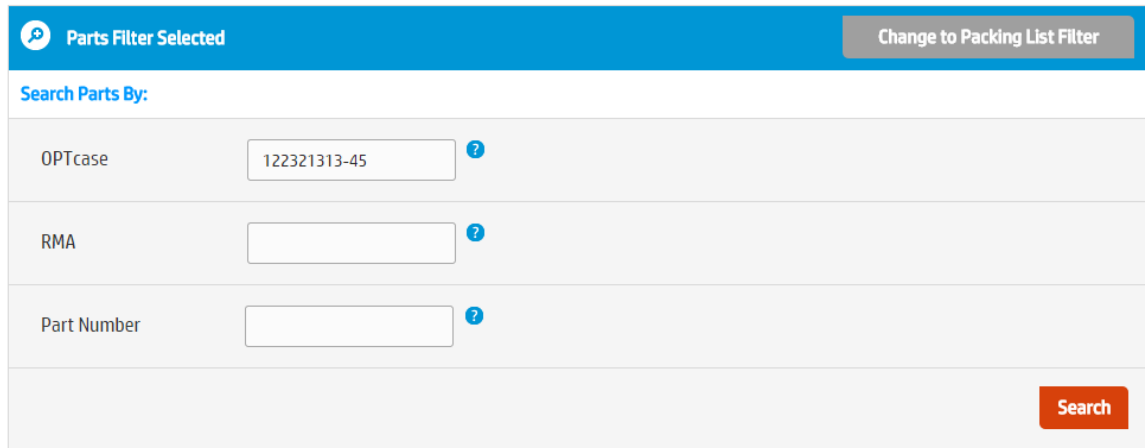
Contact: Administration - admin@lpsdt.com | Technical - ignacio.garcia.martin@lpsdt.com

© Lpsdt Logistics

Figura 26: Filters

Esta es la página de búsqueda. Se puede buscar por los datos de los informes o por los datos de las piezas.

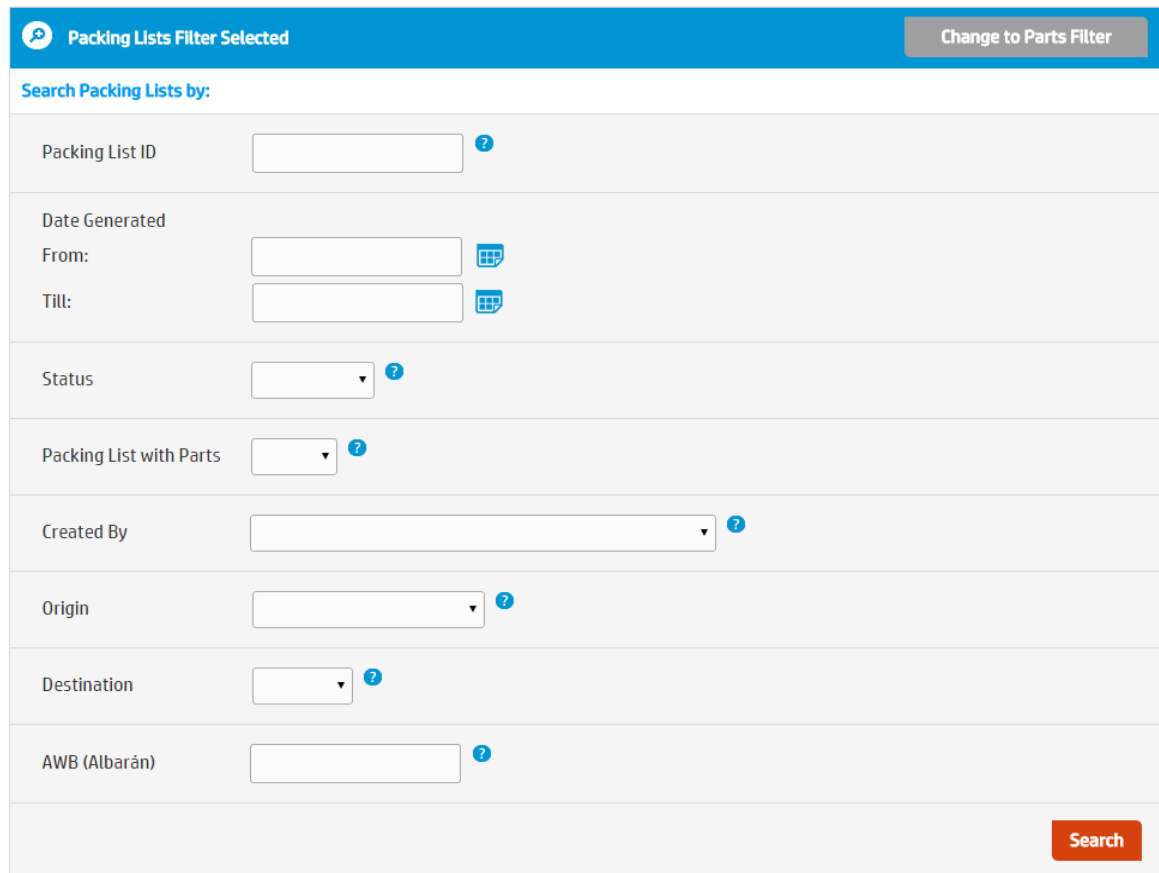
Búsqueda por piezas:



Parts Filter Selected		Change to Packing List Filter
Search Parts By:		
OPTcase	<input type="text" value="122321313-45"/>	?
RMA	<input type="text"/>	?
Part Number	<input type="text"/>	?
		Search

Figura 27: Parts Filter


Búsqueda por informe:



Packing Lists Filter Selected		Change to Parts Filter
Search Packing Lists by:		
Packing List ID	<input type="text"/>	?
Date Generated		
From:	<input type="text"/>	?
Till:	<input type="text"/>	?
Status	<input type="text"/>	?
Packing List with Parts	<input type="text"/>	?
Created By	<input type="text"/>	?
Origin	<input type="text"/>	?
Destination	<input type="text"/>	?
AWB (Albarán)	<input type="text"/>	?
		Search

Figura 28: PL Filter

Las búsquedas se realizan agregando todos los campos que se rellenen.


Packing Lists Filter Selected

Change to Parts Filter

Search Packing Lists by:

Packing List ID

?

Date Generated

From:

Till:

Status

Sent

?

Packing List with Parts

?

Created By

Jose Maria Rivas Soler - Ingeniero DHL

?

Origin

?

Destination

?

AWB (Albarán)

?

Search

Have been found 504 Packing Lists with the selected parameters

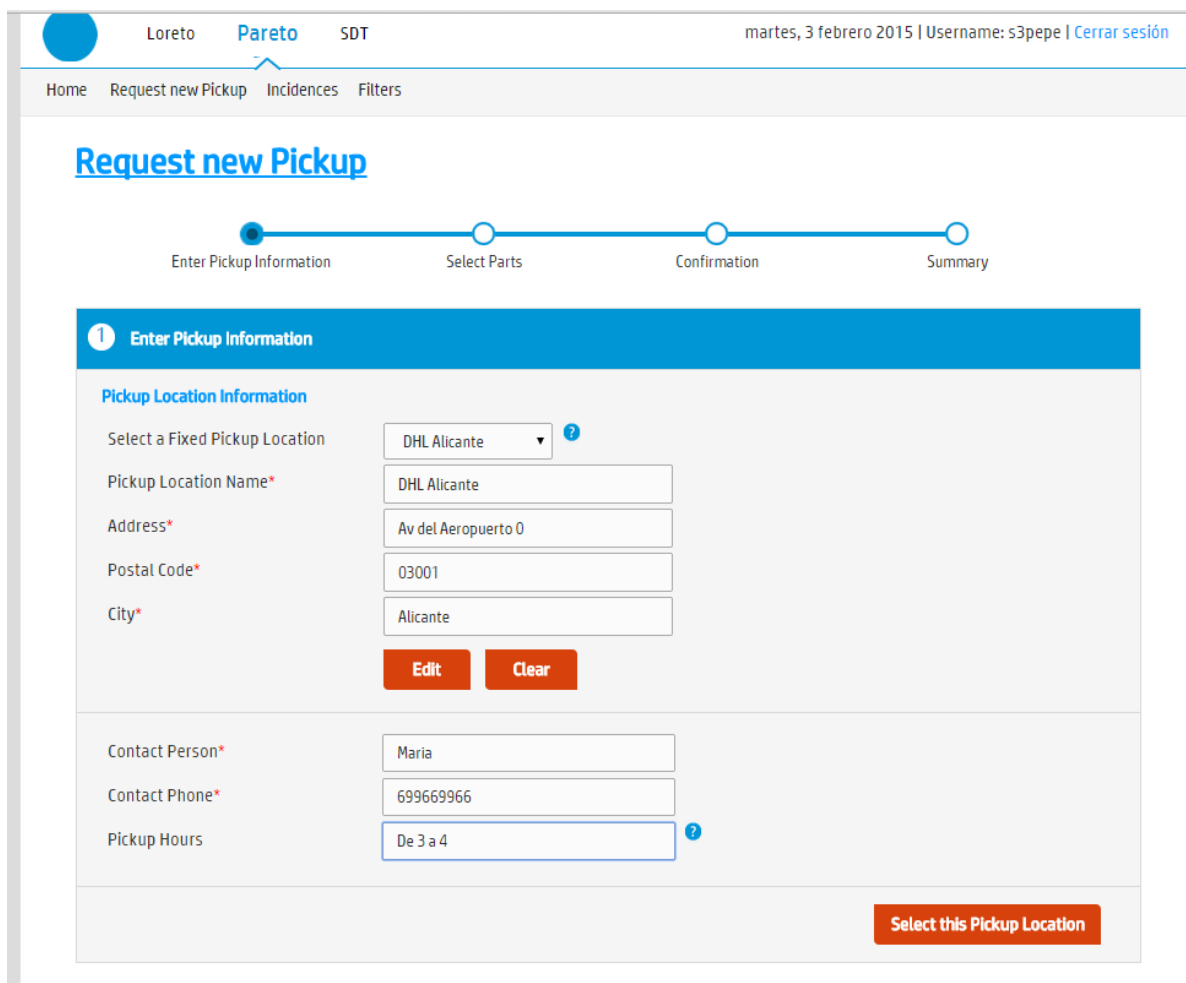
Packing List ID	Date Generated	Created by	Origin	Destination	Comment Owner
200000015	14/05/2014 12:41:12	Jose Maria Rivas Soler (Ingeniero DHL)	Caterpillar (Calle Noruega 11 28982 Madrid)	DHL Bilbao (AME2)	
200000016	14/05/2014 12:41:22	Jose Maria Rivas Soler (Ingeniero DHL)	Caterpillar (Calle Noruega 11 28982 Madrid)	DHL Bilbao (AME2)	
200000017	14/05/2014 12:41:43	Jose Maria Rivas Soler (Ingeniero DHL)	Caterpillar (Calle Noruega 11 28982 Madrid)	DHL Bilbao (AME2)	
200000019	29/05/2014 11:06:53	Jose Maria Rivas Soler (Ingeniero DHL)	Caterpillar (Calle Noruega 11 28982 Madrid)	DHL Bilbao (AME2)	
		Jose Maria	Caterpillar (Calle		

Figura 29: Resultado de búsqueda

La búsqueda genera una lista de resultados a los cuales se puede acceder y llevan a la vista detallada mencionada anteriormente.

Crear una solicitud de recogida (rol Engineer)

1. Iniciar sesión.
2. Entrar en: Pareto.
3. Entrar en: Request new Pickup.



The screenshot shows the 'Request new Pickup' form in the Pareto system. The form is titled 'Request new Pickup' and has a progress bar with four steps: Enter Pickup Information (active), Select Parts, Confirmation, and Summary. The 'Enter Pickup Information' section contains the following fields:

- Pickup Location Information:
 - Select a Fixed Pickup Location: DHL Alicante (dropdown menu)
 - Pickup Location Name*: DHL Alicante
 - Address*: Av del Aeropuerto 0
 - Postal Code*: 03001
 - City*: Alicante
- Contact Person*: Maria
- Contact Phone*: 699669966
- Pickup Hours: De 3 a 4

Buttons: Edit, Clear, Select this Pickup Location

Figura 30: Introducir dirección Pareto

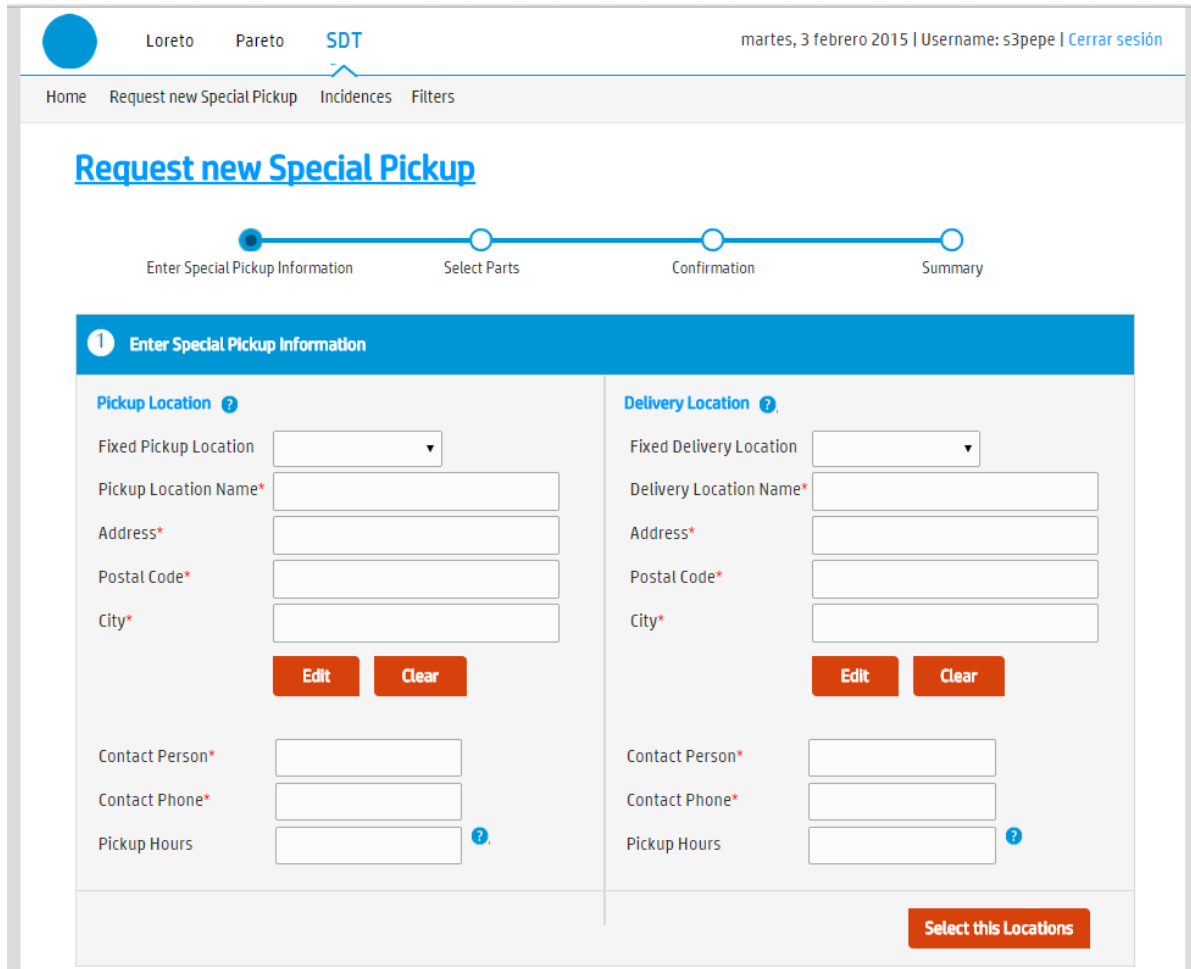
En esta página tienes que introducir la dirección de recogida de las piezas. Puedes utilizar las direcciones fijas o introducir los datos de una nueva. Además puedes introducir El nombre y el número de teléfono de la persona de contacto en la recogida y los horarios.

Los siguientes pasos son iguales que el del proceso Crear un informe de devolución de piezas.

1. Selección de piezas.
2. Confirmación.
3. Resumen.

Crear una solicitud de recogida (rol Engineer)

1. Iniciar sesión.
2. Entrar en: SDT.
3. Entrar en: Request new Special Pickup.



The screenshot shows the 'Request new Special Pickup' form in the SDT system. The form is titled 'Request new Special Pickup' and has a progress bar with four steps: 'Enter Special Pickup Information' (active), 'Select Parts', 'Confirmation', and 'Summary'. The form is divided into two main sections: 'Pickup Location' and 'Delivery Location'. Each section contains fields for 'Fixed Location', 'Location Name', 'Address', 'Postal Code', and 'City'. There are 'Edit' and 'Clear' buttons for each location. At the bottom right, there is a 'Select this Locations' button. The form also includes fields for 'Contact Person', 'Contact Phone', and 'Pickup Hours'.

Figura 31: Introducir direcciones SDT

Esta página es para introducir la dirección de recogida y la de entrega. No se permite elegir la misma dirección de recogida y de entrega.

El siguiente paso es el de selección de piezas.

Request new Special Pickup

✓

●

○

○

Enter Special Pickup Information Select Parts Confirmation Summary

✓

Enter Special Pickup Information

Pickup Location:
(Bankia Las Rozas) Calle Jose Echegaray 8, 28232, Madrid

Delivery Location:
(DHL Alicante) Av del Aeropuerto 0, 03001, Alicante

Modify

2

Select Parts

Enter a Part to return

Reference*

Part Reference

Part Number*

Part Number

Description*

Description

Qty*

1

Add Part To List

Your Parts List:

Select All <input type="checkbox"/>	Reference	Part Number	Description	Qty
<input type="checkbox"/>	154566455	4445s54545aa-5	Pc	2

Select and confirm

Figura 32: Introducir piezas SDT

En este proceso solo se pueden introducir piezas de forma manual. El resto del proceso es igual que el de crear una solicitud de recogida.